



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Humberto Nuno Teixeira

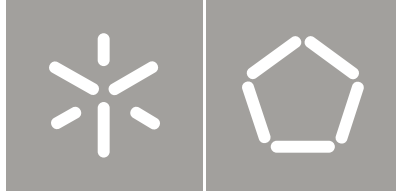
Uma metodologia de diagnóstico
de problemas de qualidade em
pequenas e médias empresas

Uma metodologia de diagnóstico de problemas
de qualidade em pequenas e médias empresas

Humberto Nuno Teixeira

UMinho | 2011

outubro de 2011



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Humberto Nuno Teixeira

Uma metodologia de diagnóstico
de problemas de qualidade em
pequenas e médias empresas

Dissertação de Mestrado
Engenharia Industrial

Trabalho efectuado sob a orientação da
Professora Doutora Isabel Silva Lopes

AGRADECIMENTOS

Durante a realização deste trabalho contei com o contributo, apoio e incentivo de diversas pessoas. A todos deixo aqui o meu agradecimento sincero.

Agradeço em primeiro lugar à minha orientadora, Professora Isabel Silva Lopes, pelo apoio e disponibilidade demonstrados que foram fundamentais para a elaboração desta dissertação.

Gostaria ainda de agradecer ao Sr. Domingos Silva, gerente da empresa Marisof, pelos dados fornecidos e por toda a atenção dispensada ao longo da realização do caso de estudo.

À empresa ICC, em particular ao Eng.º Gualdino Costa e à Eng.ª Carla Matos por terem permitido a utilização de dados neste trabalho, pela sua disponibilidade e pelos esclarecimentos prestados.

Quero também expressar um agradecimento especial à minha amiga Emília pelo constante apoio concedido durante este Mestrado.

Finalmente, gostaria de agradecer à minha família, em particular aos meus pais, à minha irmã, ao meu cunhado e à minha prima Rosa pelo apoio e incentivo que sempre me deram.

RESUMO

Neste trabalho é proposta uma metodologia para o diagnóstico de problemas de qualidade destinada às Pequenas e Médias Empresas (PMEs). Na revisão bibliográfica efetuada analisam-se alguns modelos de avaliação organizacional baseados em critérios de gestão da qualidade, nomeadamente o Modelo de Excelência da *European Foundation for Quality Management* (EFQM), a Matriz de Maturidade de Gestão da Qualidade de Crosby, a avaliação da maturidade segundo a ISO 9004 e alguns modelos de avaliação alternativos disponíveis na literatura científica. Tentar compreender se estes modelos constituem uma mais-valia na busca de áreas de melhoria e se são adequados à realidade das PMEs foi uma atividade central sustentada nas opiniões de diversos autores. Realiza-se ainda uma reflexão sobre o conceito de autoavaliação organizacional e a sua importância no contexto atual.

O desenvolvimento da metodologia teve como ponto de partida a definição dos processos de análise da gestão da qualidade e dos resultados a analisar. Definiram-se processos para analisar o desempenho das empresas no planeamento, controlo e melhoria da qualidade. Aplicando a técnica 5H1W elaborou-se uma lista de questões sobre cada um dos processos a analisar que fornece uma base para a realização de guiões de entrevista, destinados à recolha de informação nas empresas.

A metodologia recorre ainda a um conjunto de ferramentas para a recolha e análise de dados sobre a atuação das empresas de uma forma geral e, em particular, sobre o desempenho do processo produtivo. Estas ferramentas são fluxogramas, diagramas de análise de processo, matriz de registo de defeitos, *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA) e Matriz de Causa-efeito. A aplicação da metodologia é exemplificada em dois casos práticos. Os dados resultantes da implementação são analisados de forma detalhada.

Palavras-Chave: Autoavaliação, Diagnóstico, Gestão da Qualidade, Melhoria Contínua, PMEs, Trilogia de Juran.

ABSTRACT

This work proposes a methodology for the diagnosis of quality problems aimed at Small and Medium-sized Enterprises (SMEs). In the literature review, an analysis of some models of organizational assessment based on quality management criteria is performed, including the European Foundation for Quality Management (EFQM) Excellence Model, Crosby's Quality Management Maturity Grid, maturity assessment according to ISO 9004 and some alternative assessment models available in scientific literature. Trying to understand whether these models are an added value in the search for areas of improvement and if they are appropriate to SMEs was a central activity sustained in the opinions of several authors. It is also performed a reflection about the concept of organizational self-assessment and its relevance in the current context.

The development of the methodology had its starting point in the definition of quality management analysis processes and results for analysis. Processes have been established to analyze the performance of companies in quality planning, control and improvement. By the application of the 5H1W technique, a list of questions about each of the processes for analysis was prepared, which provided a basis for the development of interview guides, for data collection in companies.

The methodology also uses a set of tools designed to collect and analyze data of the organizations activity in general and, especially on the performance of the production process. These tools are flowcharts, diagrams of process analysis, defects registry matrix, Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) and Cause-effect Matrix. The application of the methodology is exemplified in two case studies. The data resulting from the implementation are discussed in detail.

Keywords: Self-assessment, Diagnosis, Quality Management, Continuous Improvement, SMEs, Juran Trilogy.

ÍNDICE GERAL

| | |
|--|-------------|
| AGRADECIMENTOS | III |
| RESUMO | V |
| ABSTRACT | VII |
| ÍNDICE GERAL | IX |
| ÍNDICE DE FIGURAS | XI |
| ÍNDICE DE TABELAS | XIII |
| LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS | XV |
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1. ENQUADRAMENTO | 1 |
| 1.2. OBJETIVOS | 2 |
| 1.3. METODOLOGIA | 3 |
| 1.4. ESTRUTURA | 4 |
| 2. REVISÃO DA LITERATURA | 7 |
| 2.1. OS MODELOS DE EXCELÊNCIA | 7 |
| 2.1.1. <i>O Modelo de Excelência da EFQM</i> | 8 |
| 2.1.1.1. Os Conceitos Fundamentais da Excelência | 9 |
| 2.1.1.2. Os Critérios do Modelo de Excelência | 12 |
| 2.1.1.3. A Lógica RADAR | 14 |
| 2.1.1.4. Os Níveis de Excelência da EFQM | 17 |
| 2.1.2. <i>Avaliação baseada no Modelo da EFQM</i> | 18 |
| 2.2. OS MODELOS DE MATURIDADE | 23 |
| 2.2.1. <i>O Modelo de Maturidade de Crosby</i> | 24 |
| 2.2.2. <i>Matriz de Implementação de Gestão da Qualidade</i> | 27 |
| 2.2.3. <i>Avaliação da Maturidade segundo a Norma ISO 9004</i> | 28 |
| 2.3. AUTOAVALIAÇÃO ORGANIZACIONAL | 31 |
| 2.3.1. <i>Autoavaliação e Melhoria Contínua</i> | 31 |
| 2.3.2. <i>Outros Modelos de Autoavaliação</i> | 35 |
| 2.4. A TRILOGIA DE JURAN | 39 |
| 2.4.1. <i>Planeamento da Qualidade</i> | 44 |
| 2.4.2. <i>Controlo da Qualidade</i> | 45 |
| 2.4.3. <i>Melhoria da Qualidade</i> | 48 |
| 2.5. FERRAMENTAS DE RECOLHA E ANÁLISE DE INFORMAÇÃO | 51 |
| 2.5.1. <i>Fluxograma</i> | 51 |

| | |
|---|------------|
| 2.5.2. Diagrama de análise de processo..... | 52 |
| 2.5.3. Failure mode and effect analysis (FMEA)..... | 55 |
| 2.5.4. Matriz de Causa-efeito..... | 59 |
| 3. METODOLOGIA DE DIAGNÓSTICO..... | 63 |
| 3.1. DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DESENVOLVIDA..... | 63 |
| 3.1.1. Processos..... | 63 |
| 3.1.2. Resultados..... | 67 |
| 3.2. ETAPAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA DE DIAGNÓSTICO | 68 |
| 4. IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA | 77 |
| 4.1. CASO DE ESTUDO 1 | 78 |
| 4.1.1. Levantamento de dados relativos à Gestão da Qualidade e Resultados | 84 |
| 4.1.2. Matriz de registo de defeitos..... | 99 |
| 4.1.3. Análise FMEA..... | 104 |
| 4.1.4. Matriz de Causa-efeito..... | 105 |
| 4.1.5. Conclusões do Estudo..... | 109 |
| 4.2. CASO DE ESTUDO 2 | 111 |
| 4.2.1. Levantamento de dados relativos à Gestão da Qualidade e Resultados | 116 |
| 4.2.2. Matriz de registo de defeitos..... | 130 |
| 4.2.3. Análise FMEA..... | 137 |
| 4.2.4. Matriz de Causa-efeito..... | 137 |
| 4.2.5. Conclusões do Estudo..... | 141 |
| 5. CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHO FUTURO..... | 143 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 147 |
| ANEXO I – MATRIZES DE PONTUAÇÃO RADAR..... | 155 |
| ANEXO II - FICHA DE PONTUAÇÃO DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO BASEADO NO MODELO DA EFQM | 159 |
| ANEXO III – LISTA DE PROCESSOS E RESULTADOS | 161 |
| ANEXO IV – GUIÃO DE ENTREVISTA | 171 |
| ANEXO V – ANÁLISE FMEA - MARISOF | 189 |
| ANEXO VI – ANÁLISE FMEA - ICC | 199 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| FIGURA 1 – ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DA METODOLOGIA..... | 4 |
| FIGURA 2 – REPRESENTAÇÃO DOS 8 CONCEITOS FUNDAMENTAIS DO MODELO DE EXCELÊNCIA DA EFQM..... | 12 |
| FIGURA 3 – ESTRUTURA DO MODELO DE EXCELÊNCIA DA EFQM..... | 13 |
| FIGURA 4 – PONDERAÇÃO DOS CRITÉRIOS | 14 |
| FIGURA 5 – A LÓGICA RADAR DE ACORDO COM A ANTERIOR VERSÃO DO MODELO DA EFQM..... | 15 |
| FIGURA 6 – A LÓGICA RADAR DE ACORDO COM A NOVA VERSÃO DO MODELO DA EFQM..... | 16 |
| FIGURA 7 – AS PRINCIPAIS ETAPAS DA AUTOAVALIAÇÃO..... | 19 |
| FIGURA 8 – ABORDAGENS PARA A AUTOAVALIAÇÃO..... | 20 |
| FIGURA 9 – EXEMPLO DA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS RESULTADOS DA AUTOAVALIAÇÃO..... | 30 |
| FIGURA 10 – MODELO DE AUTOAVALIAÇÃO DE “TERCEIRA GERAÇÃO” | 37 |
| FIGURA 11 – COORDENAÇÃO ENTRE OS DIFERENTES NÍVEIS..... | 38 |
| FIGURA 12 – A REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA TRILOGIA DE JURAN..... | 43 |
| FIGURA 13 – DIAGRAMA DA FUNÇÃO UNIVERSAL DE CONTROLO..... | 47 |
| FIGURA 14 – DIAGRAMA DE ANÁLISE DE PROCESSO PARA A MONTAGEM DE UM COMUTADOR ROTATIVO..... | 55 |
| FIGURA 15 – FORMULÁRIO FMEA DE PROJETO..... | 58 |
| FIGURA 16 – MATRIZ DE CAUSA-EFEITO..... | 60 |
| FIGURA 17 – ESQUEMA DE DISTRIBUIÇÃO DOS POSTOS DE TRABALHO E DOS POSTOS DE CONTROLO NUMA LINHA PRODUTIVA..... | 72 |
| FIGURA 18 – MATRIZ DE REGISTO DE DEFEITOS..... | 73 |
| FIGURA 19 – ETAPAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA DESENVOLVIDA..... | 75 |
| FIGURA 20 – ORGANOGRAMA DA EMPRESA MARISOF..... | 78 |
| FIGURA 21 – FLUXOGRAMA DO PROCESSO PRODUTIVO DE UM TULL..... | 79 |
| FIGURA 22 – FLUXOGRAMA DO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA ELANCA..... | 80 |
| FIGURA 23 – FLUXOGRAMA DO PROCESSO PRODUTIVO DAS RENDAS..... | 83 |
| FIGURA 24 – DIAGRAMA DE ANÁLISE DE PROCESSO DE UM TULL..... | 100 |
| FIGURA 25 – MATRIZ DE REGISTO DE DEFEITOS DOS TULLES..... | 101 |

| | |
|--|-----|
| FIGURA 26 – DIAGRAMA DE ANÁLISE DE PROCESSO DE UMA ELANCA..... | 102 |
| FIGURA 27 – MATRIZ DE REGISTO DE DEFEITOS DAS ELANCAS..... | 103 |
| FIGURA 28 – ORGANOGRAMA DA EMPRESA ICC..... | 112 |
| FIGURA 29 – FLUXOGRAMA DO PROCESSO PRODUTIVO DO PRODUTO SILVER INDY..... | 114 |
| FIGURA 30 – DIAGRAMA DE ANÁLISE DE PROCESSO DO PRODUTO SILVER INDY..... | 132 |
| FIGURA 31 – MATRIZ DE REGISTO DE DEFEITOS DO PRODUTO SILVER INDY..... | 133 |
| FIGURA 32 – FICHA DE PONTUAÇÃO..... | 160 |

ÍNDICE DE TABELAS

| | |
|---|-----|
| TABELA 1 – CONCEITOS FUNDAMENTAIS DA EXCELÊNCIA..... | 10 |
| TABELA 2 – CONCEITOS FUNDAMENTAIS DA EXCELÊNCIA: PRINCIPAIS ALTERAÇÕES..... | 11 |
| TABELA 3 – MATRIZ DE MATURIDADE DE GESTÃO DA QUALIDADE..... | 26 |
| TABELA 4 – MODELO GENÉRICO PARA ELEMENTOS DE AUTOAVALIAÇÃO E CRITÉRIOS RELACIONADOS COM OS NÍVEIS DE MATURIDADE..... | 29 |
| TABELA 5 – AS CINCO ABORDAGENS DE AUTOAVALIAÇÃO..... | 35 |
| TABELA 6 – AS DUAS DIMENSÕES DO INSTRUMENTO DE AUTOAVALIAÇÃO PARA PMES..... | 39 |
| TABELA 7 – OS TRÊS PROCESSOS UNIVERSAIS PARA GERIR A QUALIDADE..... | 41 |
| TABELA 8 – OS QUATRO PRINCIPAIS SÍMBOLOS DOS FLUXOGRAMAS..... | 52 |
| TABELA 9 – SÍMBOLOS PADRONIZADOS PARA OS DIAGRAMAS DE ANÁLISE DE PROCESSO E DE SEQUÊNCIA..... | 54 |
| TABELA 10 – OS QUATRO TIPOS DE FMEAS..... | 57 |
| TABELA 11 – PROCESSOS DE ANÁLISE DA GESTÃO DA QUALIDADE..... | 65 |
| TABELA 12 – RESULTADOS A ANALISAR..... | 67 |
| TABELA 13 – PROCESSOS E SUB-PROCESSOS A CONSIDERAR NA ANÁLISE FMEA..... | 71 |
| TABELA 14 – INDICADORES UTILIZADOS PELA MARISOF PARA AVALIAR A SATISFAÇÃO DOS CLIENTES E O DESEMPENHO DOS FORNECEDORES, VALOR OU NÍVEL E TENDÊNCIA DE CADA INDICADOR..... | 96 |
| TABELA 15 – DADOS RELATIVOS AOS ROLOS DE TULL..... | 97 |
| TABELA 16 – DADOS RELATIVOS AOS ROLOS DE ELANCA..... | 98 |
| TABELA 17 – CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE PRIORIDADE DE ELIMINAÇÃO DAS CAUSAS - MARISOF..... | 105 |
| TABELA 18 – MATRIZ DE CAUSA-EFEITO - MARISOF..... | 107 |
| TABELA 19 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO SAPATO SILVER INDY..... | 112 |
| TABELA 20 – INDICADORES UTILIZADOS PELA ICC PARA AVALIAR A SATISFAÇÃO DOS CLIENTES, VALOR OU NÍVEL E TENDÊNCIA DE CADA INDICADOR..... | 128 |
| TABELA 21 – INDICADORES UTILIZADOS PELA ICC PARA AVALIAR O DESEMPENHO DO PROCESSO PRODUTIVO E RESPECTIVOS VALORES..... | 129 |
| TABELA 22 – INDICADORES UTILIZADOS PELA ICC PARA AVALIAR O DESEMPENHO DOS FORNECEDORES, VALOR OU NÍVEL E TENDÊNCIA DE CADA INDICADOR..... | 130 |

| | |
|---|-----|
| TABELA 23 – CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE PRIORIDADE DE ELIMINAÇÃO DAS CAUSAS - ICC..... | 137 |
| TABELA 24 – MATRIZ DE CAUSA-EFEITO - ICC..... | 139 |
| TABELA 25 – MATRIZ DE PONTUAÇÃO RADAR - “RESULTADOS” | 156 |
| TABELA 26 – MATRIZ DE PONTUAÇÃO RADAR - “MEIOS” | 157 |
| TABELA 27 – ANÁLISE FMEA DOS PROCESSOS E SUB-PROCESSOS RELATIVOS AO PLANEAMENTO DA QUALIDADE - MARISOF | 190 |
| TABELA 28 – ANÁLISE FMEA DOS PROCESSOS E SUB-PROCESSOS RELATIVOS AO CONTROLO DA QUALIDADE - MARISOF | 193 |
| TABELA 29 – ANÁLISE FMEA DOS PROCESSOS E SUB-PROCESSOS RELATIVOS AO PLANEAMENTO DA QUALIDADE - ICC..... | 200 |
| TABELA 30 – ANÁLISE FMEA DOS PROCESSOS E SUB-PROCESSOS RELATIVOS AO CONTROLO DA QUALIDADE - ICC..... | 203 |

LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS

5W1H – *What, Why, Where, When, Who, How*

APQ – Associação Portuguesa para a Qualidade

ASME – *American Society of Mechanical Engineers*

CTC – Centro Tecnológico do Calçado

CMM – *Capability Maturity Model*

DAP – *Deming Application Prize*

DFSS – *Design for Six Sigma*

DMAIC – *Define, Measure, Analyze, Improve, Control*

ECRS – Eliminar, Combinar, Rearranjar, Simplificar

EEA – *European Excellence Award*

EFQM – *European Foundation for Quality Management*

EMIE – Equipamentos de Medição, Inspeção e Ensaio

FMEA – *Failure mode and effect analysis*

FMECA – *Failure modes and effects and criticality analysis*

GIAQ – Gestão Informática de Apoio à Qualidade

ICC – Industrias e Comércio de Calçado, S.A.

IDI – Investigação, Desenvolvimento e Inovação

ISO – *International Standard Organization*

MADM – *Multiple Attribute Decision-Making*

MBNQA – *Malcolm Baldrige National Quality Award*

MRD – Matriz de Registo de Defeitos

NPE – Nível de Prioridade de Eliminação

NPR – Número de Prioridade de Risco

OIT – Organização Internacional do Trabalho

PC – Posto de Controlo

PDCA – *Plan, Do, Check, Act*

PDSA – *Plan, Do, Study, Act*

PT – Posto de Trabalho

PTC – Posto de Trabalho e Controlo

PIE – Plano de Inspeção e Ensaio

PMEs – Pequenas e Médias Empresas

PU – Poliuretano

RADAR – Resultados, Abordagem, Desdobramento, Avaliação e Revisão.

SEI – *Software Engeneering Institute*

TOC – *Theory of Constraints*

TQM – *Total Quality Management*

JUSE – *Union of Japanese Scientists and Engineers*

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo efetua-se o enquadramento teórico do tema em estudo, retrata-se a sua evolução ao longo dos últimos anos e salienta-se a importância que tem no contexto atual. Em seguida, são apresentados os objetivos da investigação, as etapas de conceção da metodologia e a estrutura do trabalho.

1.1. ENQUADRAMENTO

Para identificar as potencialidades de melhorias na área da qualidade, as organizações precisam em primeiro lugar de caracterizar o seu estado atual. Philip Crosby foi o primeiro a propor um método para análise da maturidade da qualidade nas organizações. Crosby (1979) propôs uma matriz de maturidade organizacional que mostra diferentes estágios de maturidade (incerteza, despertar, esclarecimento, sabedoria, certeza) na gestão da qualidade em seis categorias diferentes tais como a compreensão e atitude da gestão, a resolução de problemas, os custos da qualidade, etc.

Desde a década de 90, muitas empresas têm utilizado os modelos subjacentes aos prémios de qualidade, tais como o Prémio de Deming, no Japão, o Prémio *Malcolm Baldrige National Quality Award* (MBNQA), nos E.U.A., e o Prémio Europeu de Qualidade baseado no modelo da *European Foundation for Quality Management* (EFQM), na Europa, como um meio de identificar e implementar iniciativas da Gestão da Qualidade Total ou *Total Quality Management* (TQM) (Bou-Llusar *et al.*, 2009).

As pequenas e médias empresas não certificadas não têm na maioria dos casos um sistema de gestão da qualidade organizado que possa ser auditado com base nos requisitos da norma da qualidade ISO 9001 ou através de Modelos de Excelência (Sousa *et al.*, 2005), cujos vastos critérios estão a um nível demasiado elevado para empresas habitualmente com baixo nível de maturidade na qualidade.

O estudo de áreas de melhoria como uma variável importante no contexto de aplicação da autoavaliação não tem recebido atenção suficiente na literatura especializada (Benavent *et al.*, 2005).

Entre os autores que sugerem alternativas aos modelos que visam estimar o nível de maturidade das organizações na gestão da qualidade, designadamente o modelo da EFQM e as auditorias de gestão, destaca-se Conti (1997, 2007) que defende um tipo de autoavaliação organizacional personalizada, designada "*diagnostic self-assessment*" ou "*right-left assessment*". Esta avaliação destina-se a melhorar o desempenho através da identificação das causas que estão na origem de falhas de desempenho e de obstáculos ao cumprimento de objetivos de melhoria. No entanto, o autor não propõe um modelo concreto, fornece apenas orientações que visam ajudar na criação de novos modelos de diagnóstico.

A autoavaliação baseada nos Modelos de Excelência é realizada medindo o desempenho das organizações através de uma pontuação numérica. Na opinião de Conti (1997), este tipo de autoavaliação leva a que as empresas tendam a concentrar-se em identificar pontos fortes em vez de fragilidades, com vista a obter uma pontuação elevada. Surge, assim, a distinção entre dois tipos de autoavaliação organizacional, a que é realizada tendo em vista a obtenção de um prémio de qualidade e a que é orientada para a melhoria.

Nos últimos anos, tornou-se evidente que as organizações, a competir em qualquer tipo de mercado, não podem depender exclusivamente das normas ISO 9000 para responder às crescentes exigências suscitadas pela necessidade de melhoria contínua e de excelência do negócio (Karapetrovic e Walter, 2002).

Para levar a cabo processos de melhoria, tal como o *Lean Manufacturing* ou simplesmente iniciar o desenvolvimento de um sistema de gestão da qualidade, é necessário analisar a empresa com vista a identificar o grau de implementação das funções de planeamento, controlo e melhoria da qualidade.

1.2. OBJETIVOS

Este trabalho teve como principal objetivo desenvolver uma metodologia de diagnóstico de sistemas produtivos de forma a identificar lacunas que devam ser

resolvidas prioritariamente com vista a um aumento do nível da qualidade e redução de custos.

Pretendeu-se definir uma metodologia específica que recorresse a ferramentas visuais (já existentes ou não) e que pudesse retratar de uma forma simples o estado da qualidade em empresas com baixo nível de maturidade na qualidade.

Procurou-se desenvolver uma metodologia que tivesse como principais características:

- Ser rápida e fácil de implementar;
- Ser orientada para os produtos;
- Ser baseada em evidências e não em perceções;
- Ser um instrumento de apoio à melhoria contínua.

1.3. METODOLOGIA

A fase de conceção teve como ponto de partida a definição dos processos de análise da gestão da qualidade subjacentes à metodologia (Tabela 11) e dos resultados a analisar (Tabela 12). Para este propósito foram consultadas várias publicações, designadamente livros, artigos científicos, normas e outra documentação sobre o tema.

De modo a assegurar a abrangência da metodologia, os processos de análise da gestão da qualidade foram definidos tendo como referência a Trilogia de Juran. Ou seja, com base nestes processos pretende-se analisar o desempenho das empresas nas funções de Planeamento da Qualidade, Controlo da Qualidade e Melhoria da Qualidade. No âmbito da metodologia os três processos básicos da Trilogia de Juran referidos atrás serão designados de funções, enquanto os elementos de análise da gestão da qualidade serão denominados de processos.

Depois de definidos os processos, decidiu-se aplicar a técnica 5W1H para elaborar uma lista de questões. Pretendeu-se que esta lista servisse como base à criação de ferramentas de recolha de dados sobre cada um dos processos de análise da gestão da qualidade. Posteriormente, foram definidas as ferramentas para recolha, análise e

síntese de informação. A técnica 5W1H e as ferramentas da metodologia são descritas mais à frente neste trabalho.

A Figura 1 ilustra as etapas de desenvolvimento da metodologia.

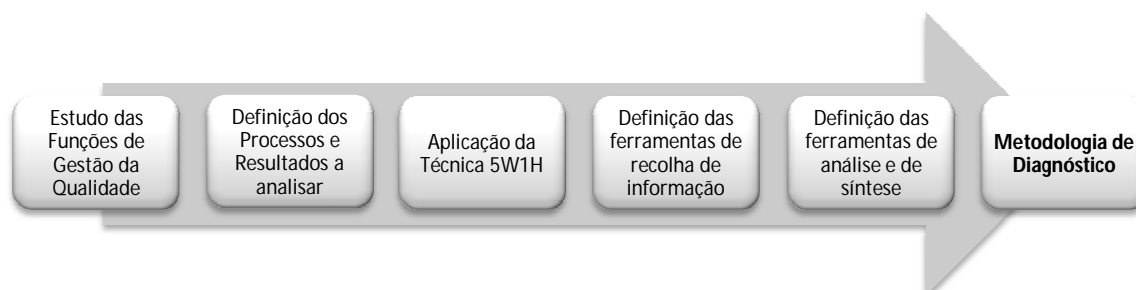


Figura 1 – Etapas de desenvolvimento da metodologia.

1.4. ESTRUTURA

Este trabalho é composto por cinco capítulos. No primeiro capítulo, é apresentado o enquadramento teórico do tema da dissertação, os principais objetivos da investigação, as etapas de desenvolvimento da metodologia e a estrutura do trabalho.

O capítulo 2 é dedicado à revisão da literatura. Este capítulo divide-se em cinco secções principais. Na primeira são abordados os Modelos de Excelência, em particular o Modelo de Excelência da EFQM e o processo de avaliação organizacional que nele se baseia. Na segunda são descritos os Modelos de Maturidade, nomeadamente o Modelo de Maturidade de Crosby, a Matriz de Implementação de Gestão da Qualidade de Dale e Smith e a avaliação segundo a norma ISO 9004. Na terceira secção encontram-se opiniões de vários autores sobre a autoavaliação organizacional e são apresentados outros modelos de autoavaliação existentes na literatura. Na quarta é realizada a descrição da Trilogia de Juran. Finalmente, na última secção são apresentadas ferramentas de recolha e análise de dados utilizadas na implementação da metodologia.

No capítulo 3 é descrita a metodologia desenvolvida no âmbito deste trabalho e são apresentadas as etapas necessárias para a sua implementação.

O capítulo 4 é dedicado à implementação da metodologia. Neste capítulo apresentam-se os dois casos de estudo realizados. Cada caso de estudo inclui uma breve descrição

da empresa e do processo produtivo, a apresentação e análise dos dados resultantes da implementação da metodologia e as conclusões do estudo.

No capítulo 5 são apresentadas as conclusões resultantes da realização deste trabalho e sugestões para trabalho futuro.

No final, encontram-se todas as referências bibliográficas relativas às obras consultadas para a elaboração do trabalho e os anexos.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. OS MODELOS DE EXCELÊNCIA

Os Modelos de Excelência são modelos subjacentes aos Prêmios de Qualidade. O mais antigo destes prêmios é o *Deming Application Prize* (DAP). Instituído em 1951, no Japão, o DAP é atribuído anualmente pela *Union of Japanese Scientists and Engineers* (JUSE), a empresas Japonesas e estrangeiras que se distinguem pelas melhorias de desempenho alcançadas através da aplicação do TQM.

Em 1987 foi introduzido nos Estados Unidos o MBNQA, um Prêmio equivalente ao Prêmio de Excelência Europeu da EFQM. O MBNQA é, também, baseado nos princípios do TQM e destina-se a reconhecer organizações americanas que se destacam pelo seu desempenho excelente.

Os Modelos de Excelência proporcionam um conjunto de princípios, métodos e ferramentas para identificar as necessidades dos clientes e/ou trazer melhor eficiência aos processos de desenvolvimento do produto ou serviço, enquanto procuram responder às mudanças do mercado (Corredor e Goñi, 2010).

Talwar (2011) identificou 100 Prêmios Nacionais de Qualidade utilizados em 82 países. Segundo o autor, grande parte destes prêmios tem como base o DAP, o MBNQA e o Modelo de Excelência da EFQM, enquanto outros se baseiam em modelos originais que apresentam algumas características dos anteriores. Talwar destaca ainda o caso de empresas que se servem de diferentes modelos para capitalizar as suas vantagens distintas.

A literatura que aborda o impacto dos sistemas de qualidade total no desempenho das empresas é confusa e diversificada e a verdadeira natureza desta relação permanece pouco clara (Corredor e Goñi, 2010).

Segundo Talwar (2011), os Prêmios Nacionais de Qualidade enfatizam alcançar a excelência nos “resultados” mas não garantem a sustentabilidade desta excelência, por isso, o autor considera que os fatores que tornam os sucessos e as conquistas das organizações empresariais duradouros precisam de ser identificados.

De seguida, é realizada uma descrição detalhada do Modelo de Excelência da EFQM e do seu processo de avaliação.

2.1.1. O Modelo de Excelência da EFQM

Em setembro de 1988, 14 chefes executivos de empresas europeias líderes de distintos setores criaram a EFQM com o objetivo de melhorar a posição competitiva das empresas europeias no mercado mundial aplicando os princípios do TQM. Um ano mais tarde, as organizações fundadoras e outras 53 cofundadoras apresentaram a missão, a visão e os objetivos da EFQM (Sánchez e Castro, 2005).

Seguindo o sucesso do DAP e do MBNQA, a EFQM adotou o processo de Autoavaliação e introduziu o Prémio de Excelência Europeu (Verweire e Berghe, 2004). Atualmente, a EFQM conta com mais de 700 membros localizados em vários países de todo o mundo (Bou-Llugar *et al.*, 2009) e é a mais forte organização visando assuntos relacionados com a qualidade na Europa (Porter e Tanner, 2004).

A EFQM está representada nos diversos países europeus pelas Organizações Parceiras Nacionais (Sánchez e Castro, 2005). Cada uma destas organizações atribui o seu próprio Prémio Nacional de Qualidade usando o Modelo de Excelência da EFQM e proporciona um canal de distribuição para os seus produtos e serviços (Porter e Tanner, 2004).

O Modelo de Excelência da EFQM foi criado em 1991 para reconhecer a Excelência organizacional nas companhias europeias (Bou-Llugar *et al.*, 2009). Este modelo pode ser aplicado a grandes e a pequenas organizações, do setor público e do setor privado, para avaliar o progresso da organização no percurso da Excelência (EFQM, 2003). O número de organizações na Europa que usam o modelo para conduzir as suas atividades de melhoria está a crescer rapidamente (Porter e Tanner, 2004), sendo atualmente utilizado por pelo menos 30.000 organizações de mais de 20 países europeus (Jonker e Eskildsen, 2009).

Subjacentes ao Modelo de Excelência da EFQM encontram-se os oito Conceitos Fundamentais da Excelência (EFQM, 2003). Para que uma organização maximize os

benefícios de adotar o modelo deve primeiro assegurar que se sente confortável com estes conceitos pois, caso não sejam totalmente compreendidos e aceites, o progresso alcançando com a sua implementação será difícil e potencialmente sem significado (Hakes, 2007).

Quando se coloca em prática o Modelo de Excelência da EFQM, os conceitos são operacionalizados usando nove critérios (Westerheijden *et al.*, 2007). Cinco destes critérios são “Meios” e quatro são “Resultados”. Os critérios de Meios dizem respeito à forma como as organizações realizam as suas atividades chave, os critérios de Resultados dizem respeito à forma como os resultados estão a ser alcançados (EFQM, 2003). Os Resultados são causados pelos Meios, e os Meios são melhorados utilizando o *feedback* dos Resultados (APQ, 2008).

No coração do Modelo da EFQM encontra-se a lógica designada por RADAR, uma ferramenta de gestão que pode ser usada, entre outras circunstâncias, na Avaliação ou Autoavaliação das organizações utilizando a Matriz de Pontuação RADAR (APQ, 2009).

2.1.1.1. Os Conceitos Fundamentais da Excelência

Os Conceitos Fundamentais da Excelência são aplicáveis a qualquer organização independentemente do setor ou dimensão (EFQM, 2003). A sua definição, segundo a versão mais recente do Modelo de Excelência da EFQM, é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Conceitos Fundamentais da Excelência.

| Conceito | Definição |
|---|---|
| Alcançar Resultados Equilibrados | Organizações excelentes alcançam a sua Missão e progridem ao encontro da sua Visão através do planeamento e obtenção de um conjunto equilibrado de resultados que vão ao encontro das necessidades, tanto de curto como de longo prazo, dos seus <i>stakeholders</i> e, quando relevante, excedem-nas. |
| Acréscetar Valor para os Clientes | Organizações excelentes sabem que os clientes são a sua principal razão de existir e estão empenhadas em inovar e em criar valor para os mesmos através da compreensão e antecipação das suas necessidades e expectativas. |
| Liderar com Visão, Inspiração e Integridade | Organizações excelentes têm líderes que moldam o futuro e fazem-no acontecer, atuando enquanto modelo dos valores e ética da organização. |
| Gerir por Processos | Organizações excelentes são geridas através de uma rede de processos estrategicamente alinhados, em que as decisões são baseadas em factos para gerarem resultados equilibrados e sustentados. |
| Ter Êxito com as Pessoas | Organizações excelentes valorizam as suas pessoas e criam uma cultura de autocapacitação a fim de alcançar um equilíbrio na concretização dos objetivos organizacionais e pessoais. |
| Estimular a Criatividade e a Inovação | Organizações excelentes geram aumentos do valor e dos níveis do desempenho através da inovação contínua e sistemática, aproveitando a criatividade dos seus <i>stakeholders</i> . |
| Construir Parcerias | Organizações excelentes procuram, desenvolvem e mantêm relações de confiança com diversos parceiros para assegurar o sucesso mútuo. Estas parcerias podem ser constituídas, nomeadamente, com clientes, sociedade, fornecedores chave, órgãos do sistema educativo ou Organizações não Governamentais (ONGs). |
| Assumir a Responsabilidade por um Futuro Sustentável | Organizações excelentes integram na sua cultura uma mentalidade ética, Valores claros e os mais elevados padrões de comportamento organizacional, os quais em conjunto lhe permitem empenharem-se na sustentabilidade económica, social e ecológica. |

Fonte: Adaptado de APQ, 2011.

Em 2009 o Modelo de Excelência da EFQM foi alvo de uma revisão, tendo a sua última versão sido publicada em setembro de 2010. Embora, nesta nova versão do modelo os Conceitos Fundamentais da Excelência permaneçam oito e continuem a não ter ordem definida, nem peso específico, o seu conteúdo foi enriquecido consideravelmente (EFQM, 2009).

A Tabela 2 apresenta uma visão geral das mudanças mais importantes.

Tabela 2 – Conceitos Fundamentais da Excelência: principais alterações.

| Versão de 2010 | Versão de 2003 | Principal alteração |
|---|--|---|
| Alcançar Resultados Equilibrados | Orientação para os Resultados | O foco está agora no desenvolvimento de um conjunto chave de resultados requeridos para monitorizar o progresso baseado na visão, missão e estratégia, permitindo que os líderes tomem decisões eficazes e atempadas. |
| Acrescentar Valor para os Clientes | Focalização no Cliente | O foco está agora em definir e comunicar claramente o valor e ativamente cativar clientes no processo de conceção de produtos e serviços. |
| Liderar com Visão, Inspiração e Integridade | Liderança e Constância de Propósitos | O conceito é agora mais dinâmico, incidindo sobre a capacidade dos líderes para o adaptar, em reagir e ganhar o compromisso de todos os stakeholders para garantir o sucesso contínuo da organização. |
| Gerir por Processos | Gestão por Processos e por Factos | O foco está agora em como os processos são projetados para transmitir a estratégia, olhando para lá dos limites da organização. |
| Ter Êxito com as Pessoas | Desenvolvimento e Envolvimento de Pessoas | O foco está agora em criar um equilíbrio entre necessidades estratégicas da organização e as aspirações e expectativas das pessoas para ganhar o seu empenho e compromisso. |
| Estimular a Criatividade e a Inovação | Aprendizagem, Inovação e Melhoria Contínuas | O conceito reconhece agora a necessidade de desenvolver e envolver-se em rede e envolver todos os stakeholders como fontes potenciais de criatividade e de inovação. |
| Construir Parcerias | Desenvolvimento de Parcerias | O conceito foi alargado de modo a incluir parcerias para além da cadeia de abastecimento e reconhece que isto deve ser baseado em benefícios mútuos para o sucesso. |
| Assumir a Responsabilidade por um Futuro Sustentável | Responsabilidade Social Corporativa | O conceito agora foca-se na responsabilidade da organização pela sua conduta e atividades, e na gestão do seu impacto na comunidade em geral. |

Fonte: Adaptado de EFQM, 2009.

O modo como os conceitos são integrados visualmente, alterou-se significativamente na nova versão do modelo (Figura 2), estes são agora claramente posicionados como os eletrões a orbitar à volta do núcleo com o RADAR e os 9 critérios (EFQM, 2009).

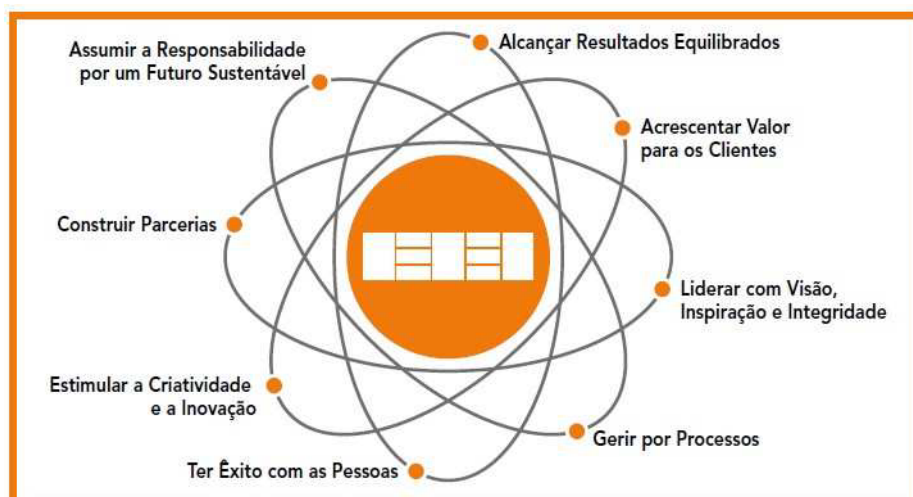


Figura 2 – Representação dos 8 Conceitos Fundamentais do Modelo de Excelência da EFQM.

Fonte: APQ, 2011.

2.1.1.2. Os Critérios do Modelo de Excelência

O Modelo de Excelência da EFQM é uma ferramenta não prescritiva, uma vez que reconhece que há muitas formas para alcançar a excelência (EFQM, 2003). Este baseia-se na seguinte premissa:

“Resultados excelentes no que se refere ao Desempenho, Clientes, Pessoas e Sociedade são alcançados através da Liderança na condução da Política e Estratégia, a qual é transferida através das Pessoas, das Parcerias e Recursos, e dos Processos” (EFQM, 2003).

Relativamente à versão de 2003 do Modelo de Excelência da EFQM, há a registar alterações na designação de 3 critérios. O critério “Política e Estratégia” passou a designar-se apenas “Estratégia”, “Processos” mudou para “Processos, Produtos e Serviços”, e “Resultados Chave de Desempenho” para “Resultados Chave”. Outra alteração importante diz respeito à extensão da seta de *feedback*, por baixo das 9 caixas que representam os critérios (Figura 3), com a “Criatividade” a acompanhar a “Aprendizagem” e a “Inovação” no apoio da melhoria dos Meios, os quais, por sua vez, conduzem a melhores Resultados. O destaque da criatividade como um fator de sucesso mostra a natureza dinâmica do modelo (EFQM, 2009).

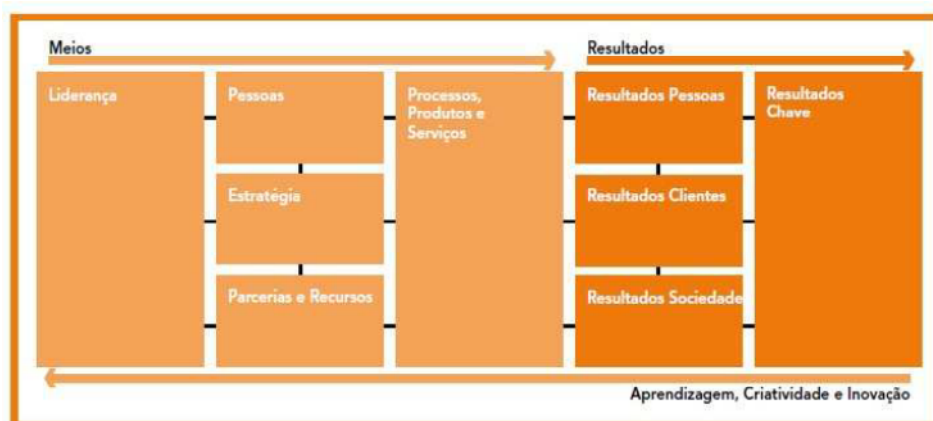


Figura 3 – Estrutura do Modelo de Excelência da EFQM.

Fonte: APQ, 2011.

Os critérios permitem avaliar o progresso de uma organização no percurso para a Excelência. Cada um tem uma definição que explica o seu significado geral e é apoiado por um conjunto de subcritérios, que remetem para alguns aspetos que devem ser considerados no decurso de uma avaliação (APQ, 2008). Todos os critérios de Meios estão subdivididos em 5 subcritérios, exceto o critério “Estratégia” que tem apenas 4. Por sua vez, os critérios de “Resultados” subdividem-se em 2 subcritérios (EFQM, 2009).

A ponderação de cada critério foi revista na versão de 2010 do Modelo da EFQM, sendo agora mais simples e mais equilibrada. As percentagens apresentadas na Figura 4 correspondem ao peso específico de cada critério e são utilizadas no processo de avaliação das candidaturas ao Prémio de Excelência da EFQM para determinar a pontuação final. Pode ainda observar-se que os critérios de Meios e de Resultados mantêm o mesmo peso relativo.

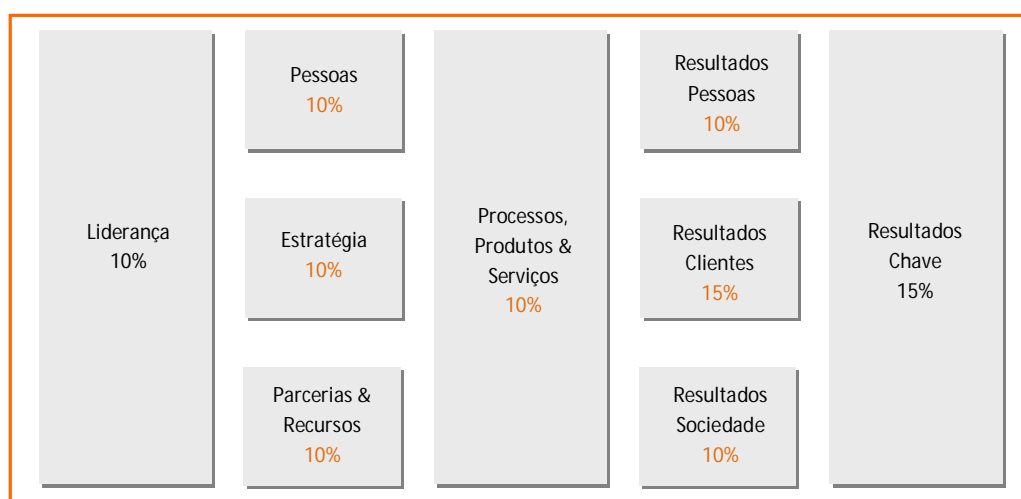


Figura 4 – Ponderação dos critérios.

Fonte: Adaptado de EFQM, 2009.

2.1.1.3. A Lógica RADAR

A lógica RADAR é uma estrutura de avaliação dinâmica utilizada para pontuar as candidaturas ao Prémio de Excelência da EFQM, assim como as da maioria dos Prémios Nacionais de Excelência existentes na Europa. Além disso, também pode ser usada pelas organizações na sua autoavaliação, caso pretendam obter uma pontuação para efeitos de *benchmarking* ou outros propósitos (APQ, 2011).

De acordo com a versão anterior do Modelo da EFQM, os elementos do RADAR são Resultados, Abordagem, Desdobramento, Avaliação e Revisão (Figura 5). Quando o Modelo é utilizado no seio de uma organização, os elementos Abordagem, Desdobramento, Avaliação e Revisão devem ser considerados na avaliação dos critérios de Meios, enquanto o elemento Resultados deve ser considerado na avaliação dos critérios de Resultados (EFQM, 2003). Estes elementos coincidem com as etapas do ciclo PDCA de *Deming*, sendo a "Abordagem" equivalente ao "Plan", o "Desdobramento" ao "Do" e a "Avaliação" e a "Revisão" ao "Check" e ao "Act" (Martínez, 2003).

Uma das mudanças mais importantes introduzidas pela versão de 2010 do Modelo da EFQM foi a alteração da sequência e o reforço dos elementos do RADAR aplicáveis a cada um dos critérios dos Resultados (Figura 6). Para avaliar o desempenho de uma

organização numa área específica continuam a ser usados dois elementos principais, mas estes mudaram de ordem. O atributo relevância & usabilidade dos Resultados, que inclui abrangência, integridade e segmentação, aparece em primeiro lugar, seguido dos aspetos de desempenho, tais como tendências, objetivos, comparações e causas. Por sua vez, os atributos que se destinam a avaliar os critérios de Meios foram aperfeiçoados com aspetos como eficiência, criatividade, oportunidade e flexibilidade. Verifica-se também que no elemento “Avaliar e Rever” a palavra “Rever” foi substituída pela palavra “Refinar”, os restantes mantiveram a mesma designação (EFQM, 2009).

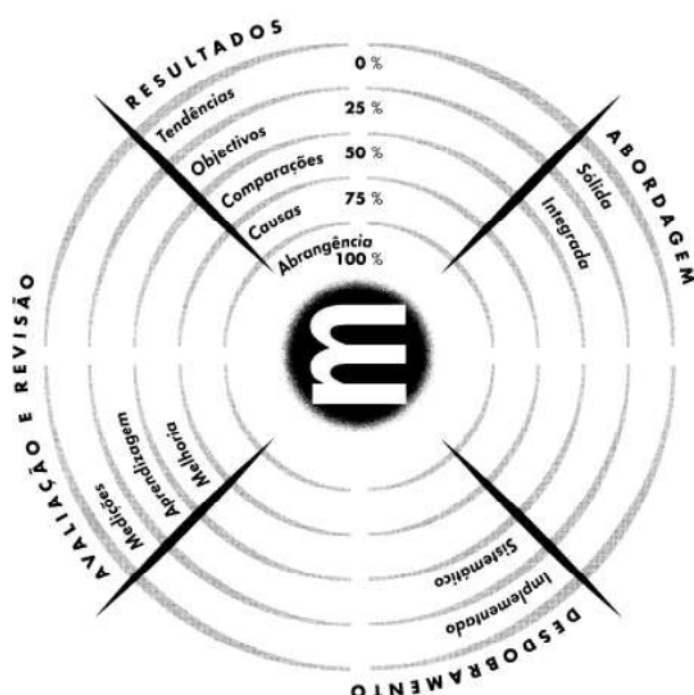


Figura 5 – A Lógica RADAR de acordo com a anterior versão do Modelo da EFQM.

Fonte: Dias e Melão, 2009.

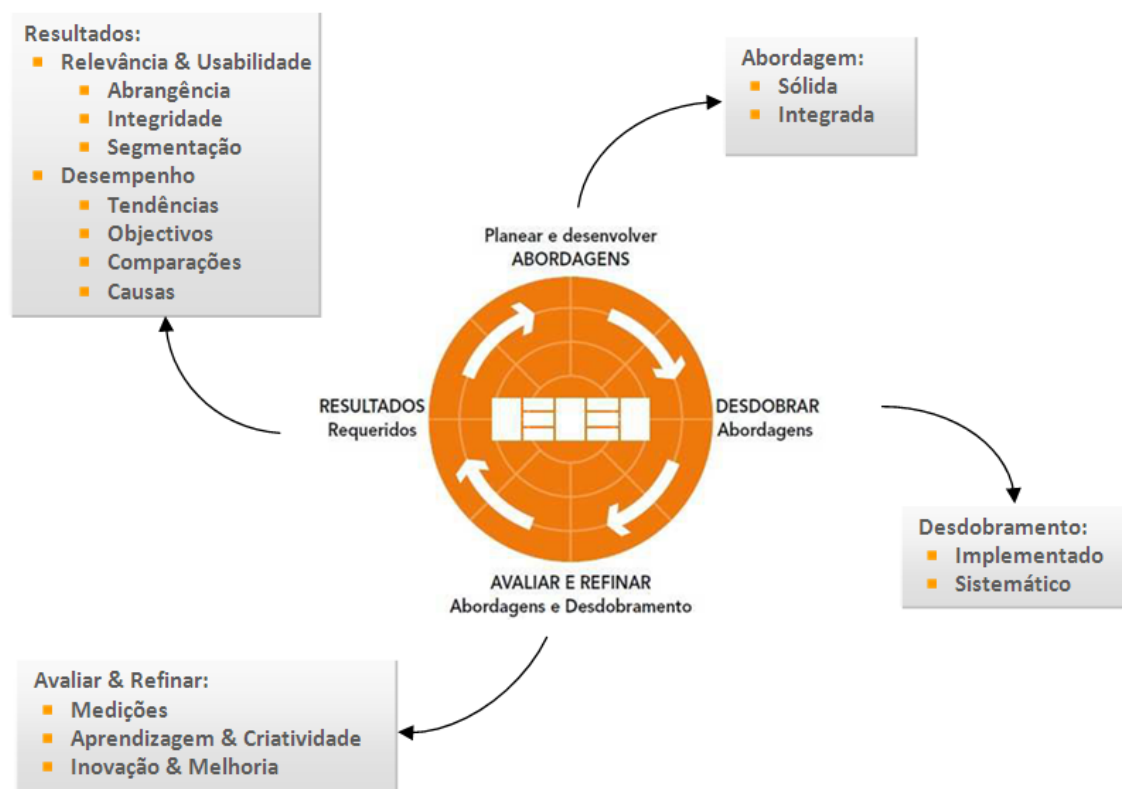


Figura 6 – A Lógica RADAR de acordo com a nova versão do Modelo da EFQM.

Fonte: Adaptado de EFQM, 2009.

Segundo a EFQM (2010), a lógica RADAR estabelece que uma organização necessita de:

- Determinar os “Resultados” que espera alcançar como parte integrante do processo de desenvolvimento da política e estratégia.
- Planejar e desenvolver um conjunto integrado de “Abordagens” sólidas para alcançar os resultados requeridos, tanto no presente como no futuro.
- “Desdobrar” as abordagens de uma forma sistemática garantindo a sua implementação.
- “Avaliar e Refinar” as abordagens adotadas, através da monitorização e análise dos resultados alcançados e das atividades de aprendizagem realizadas.

A lógica RADAR materializa-se em matrizes de pontuação (Anexo I), que apresentam os atributos específicos através dos quais se avaliam os Resultados e os Meios, com o objetivo de permitir a sua pontuação (Fresco, 2006). A matriz de pontuação é o

instrumento utilizado pela equipa de avaliadores da EFQM, para avaliar as candidaturas ao Prémio Europeu da Qualidade.

2.1.1.4. Os Níveis de Excelência da EFQM

No ano de 2001, a EFQM lançou os Níveis de Excelência, um esquema de reconhecimento que pode ser aplicado a organizações, ou unidades organizacionais, independentemente do seu setor, dimensão ou maturidade (APQ, 2008). Podem candidatar-se organizações pertencentes às seguintes categorias: grandes empresas, unidades operacionais, pequenas e médias empresas e organizações do setor público (EFQM, 2003).

Segundo Martínez (2003), o Prémio Europeu para pequenas e médias empresas é uma categoria que distingue PMEs Independentes e subsidiárias de grandes empresas e revela pouca adaptação à realidade das PMEs. Esta visão é partilhada por Sturkenboom *et al.* (2001) que consideram que as orientações do processo de avaliação para estas empresas são mais ou menos as mesmas das grandes organizações.

O esquema de reconhecimento da EFQM é gerido a nível europeu pela EFQM e, a nível nacional, pelos seus Parceiros Nacionais, o que permite que as empresas se candidatem na sua língua de origem. Todos os níveis do esquema envolvem uma avaliação baseada no Modelo de Excelência da EFQM (EFQM, 2003). O processo inclui a elaboração do documento de candidatura com um formato predefinido e, posteriormente, a visita de uma equipa de avaliadores, constituída por especialistas. As candidaturas são avaliadas por avaliadores independentes e devidamente habilitados, com base nos pontos fortes e áreas de melhoria, e pontuadas numa escala de 0 a 1000 pontos utilizando a metodologia de pontuação RADAR (APQ, 2009).

Segundo Conti (1997), uma das pessoas que esteve envolvida no desenvolvimento do Modelo de Excelência da EFQM, a principal preocupação das empresas avaliadas é obter pontuações elevadas, por isso, os Relatórios de Candidatura focam, inevitavelmente, os pontos fortes da empresa, enquanto as descrições dos pontos fracos são menos detalhadas.

O esquema dos Níveis de Excelência da EFQM é constituído por cinco níveis: *EEA Winner*, *Prize Winner*, *Finalist*, *Recognised for Excellence* e *Committed to Excellence*. Todas as organizações participantes que alcancem os níveis apropriados podem usar a insígnia dos Níveis de Excelência nos seus contactos comerciais e promocionais (APQ, 2008).

➤ *Committed to Excellence*

Este nível destina-se a organizações, ou unidades organizacionais, que se encontram no início do seu percurso para a Excelência e procuram uma forma de coordenar e direccionar os seus programas de melhoria (EFQM, 2003).

➤ *Recognised for Excellence*

Os candidatos a este nível deverão ter já alguma experiência em processos de Autoavaliação segundo o Modelo de Excelência da EFQM, assim como um historial de pelo menos 3 anos de melhoria sistemática (APQ, 2009).

➤ Prémio de Excelência da EFQM (EEA)

O Prémio de Excelência da EFQM é um concurso rigoroso e exigente, destinado a organizações, ou unidades organizacionais, consideradas como modelos nacionais ou europeus, e que apresentem um historial de cinco anos de melhoria contínua. Os candidatos poderão receber uma das seguintes distinções: *Finalist*, *Prize Winner* ou *EEA Winner* (APQ, 2004).

2.1.2. Avaliação baseada no Modelo da EFQM

A EFQM recomenda a adoção do processo de autoavaliação como estratégia para a melhoria do desempenho das organizações. Este processo visa determinar os pontos fortes e áreas onde podem ser alcançadas melhorias. Seguindo-se o planeamento de ações de melhoria, cuja implementação é posteriormente controlada a fim de avaliar os progressos obtidos. As organizações adotam este ciclo de avaliação e empreendem ações de forma cíclica com vista a alcançar uma melhoria genuína e sustentada (EFQM, 2003).

As principais etapas envolvidas no processo de autoavaliação baseado no Modelo da EFQM encontram-se representadas no diagrama de blocos da Figura 7.

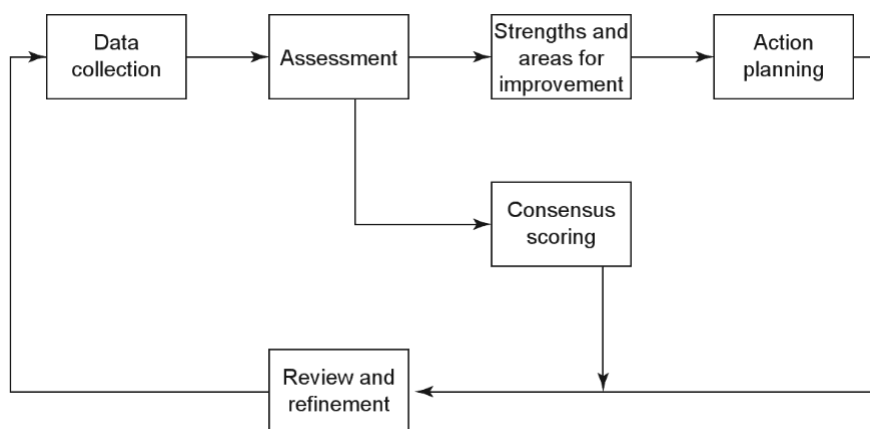


Figura 7 – As principais etapas da autoavaliação.

Fonte: Oakland, 2001.

A EFQM sugere para a autoavaliação o uso do mesmo modelo e do mesmo processo utilizado pelo Prémio Excelência. Como consequência desta política, tem aumentado o número de consultores que se tornaram especialistas mais em compilar Relatórios de Candidatura ou em pontuar do que em diagnóstico organizacional (Conti, 2007).

O Modelo da EFQM permite que as empresas escolham a abordagem a utilizar para colocar em prática o processo de autoavaliação. As diferentes abordagens disponíveis são classificadas por McCabe (2001) em cinco categorias principais:

- Questionário
- Matriz
- Workshop
- Proforma
- Simulação de Prémio

As Matrizes e os questionários são abordagens simples baseadas em opiniões, por sua vez, as abordagens baseadas em evidências, tais como Workshop, Proforma e Simulação de Prémio são mais rigorosas e demoradas (MacKerron *et al.*, 2003). A escolha da abordagem de avaliação irá depender da maturidade da organização e da quantidade de tempo e esforço que esta lhe poderá dedicar (McCabe, 2001). Por

exemplo, os Questionários e as Matrizes são mais adequados para organizações inexperientes e a Simulação de Prémio recomenda-se a organizações maduras (Karapetrovic e Willborn, 2001). Os Proforma são formulários que podem ser utilizados por equipas para registar os pontos fortes, assim como as evidências em que se baseiam e as áreas de melhoria (Sánchez e Castro, 2005). Na Figura 8 encontram-se representadas as diferentes abordagens de autoavaliação de acordo com as suas características.

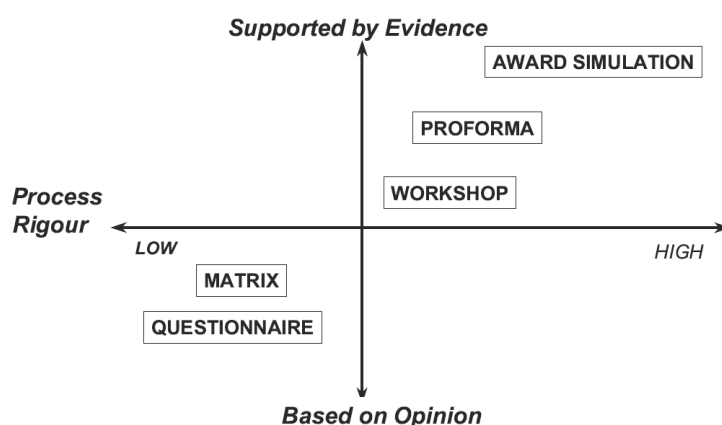


Figura 8 – Abordagens para a autoavaliação.

Fonte: Mackerron *et al.*, 2003.

A fiabilidade e a integridade dos dados recolhidos representam uma possível desvantagem no processo de autoavaliação. Visto que diferentes abordagens usam ferramentas distintas para este propósito, a precisão e a abrangência dos dados obtidos não são as mesmas (Karapetrovic e Willborn, 2001).

Os avaliadores atribuem uma pontuação percentual a cada subcritério, tendo em consideração cada um dos elementos e atributos da matriz de pontuação RADAR. A pontuação dos critérios é depois obtida determinando a média aritmética dos respetivos subcritérios, sendo o resultado final a média ponderada das pontuações de cada critério individual. O valor obtido poderá variar entre 0 e 1000. No Anexo II é apresentado um exemplo de uma Ficha de Pontuação.

A EFQM utiliza a autoavaliação para medir aspetos que são cada vez mais qualitativos (Langroudi *et al.*, 2008). Por exemplo, os critérios de Meios são atributos qualitativos, razão pela qual deveriam ser medidos com notas qualitativas, em vez de pontuações

numéricas (Li e Yang, 2003). Segundo Siow *et al.* (2001), as medições de atributos qualitativos são altamente subjetivas e imprecisas.

A credibilidade e a aceitação dos resultados do processo de autoavaliação baseado no Modelo da EFQM depende de vários fatores, tais como a variabilidade das pontuações obtidas, o método não científico usado para determinar as pontuações, os julgamentos subjetivos dos avaliadores e como eles interpretam os critérios, e o conhecimento dos avaliadores sobre TQM/Excelência/Melhoria contínua (Yang *et al.*, 2001). Torna-se, por isso, fundamental o conhecimento profundo do modelo e das diferentes estratégias de autoavaliação para a total compreensão e para o correto uso do mesmo (Langroudi *et al.*, 2008).

Devido às preocupações suscitadas pelo caráter subjetivo dos julgamentos dos avaliadores Yang *et al.* (2001), Siow *et al.* (2001) e Ahmed *et al.* (2003) utilizaram métodos *Multiple Attribute Decision-Making* (MADM) com o intuito de reduzir a subjetividade do processo de avaliação baseado no Modelo da EFQM, procurando deste modo obter pontuações mais precisas.

MADM é uma abordagem utilizada para resolver problemas envolvendo a escolha entre um número finito de alternativas (Rao, 2007). Um problema MADM pode ser representado por uma matriz na qual as colunas indicam os atributos considerados e as linhas indicam as alternativas concorrentes (Kulkarni *et al.*, 2007). Os Métodos MADM ajudam a tomar decisões destinadas a identificar o melhor conjunto de ações que maximizam o resultado pretendido em relação a mais de um atributo (Yang *et al.*, 2001).

Langroudi *et al.* (2008) destacam ainda outras desvantagens da avaliação baseada no Modelo da EFQM:

- É um modelo aditivo no qual os efeitos da interação das variáveis e índices não podem ser avaliados;
- Uma pontuação baixa num critério pode ser compensada por uma pontuação elevada noutro;

- Há muitas vezes uma grande diferença entre a unidade avaliada e os padrões da unidade ideal, de modo que, não pode ser obtida a partir da avaliação nenhuma informação útil para a melhoria.

A adequação da autoavaliação baseada nos modelos de excelência à realidade das PMEs, empresas que geralmente revelam baixa maturidade na gestão da qualidade tem sido questionada por alguns autores. Biazzo e Bernardi (2003) consideram que a adoção deste tipo de autoavaliação é uma escolha pouco apropriada para PMEs, dado o seu nível de complexidade. Após realizarem um estudo em sete PMEs do Norte de Inglaterra, com o objetivo de avaliar a sua reação relativamente ao Modelo de Excelência da EFQM, Wilkes e Dale (1998) concluíram que a linguagem do modelo precisa de ser simplificada para se ajustar melhor às características das PMEs e verificaram que apesar de as empresas terem conhecimento da existência do modelo não sabem como tirar partido da autoavaliação baseada nos seus critérios. De acordo com Sturkenboom *et al.* (2001), os instrumentos de autoavaliação baseados nos modelos de excelência são muito sofisticados para a maioria das PMEs, devido à forma informal como as iniciativas relacionadas com a qualidade são desenvolvidas neste tipo de organizações. Assim, para uma utilização eficaz da autoavaliação as empresas necessitam de adquirir alguma experiência em TQM. Por vezes, as organizações menos experientes tendem a atribuir pontuações demasiado elevadas, criando uma imagem otimista, ou poderão ser desencorajadas pela obtenção de pontuações muito baixas (Van der Wiele *et al.*, 2000).

Para que as organizações possam beneficiar plenamente do processo de autoavaliação, deverão conseguir reunir internamente recursos para realizar o trabalho necessário e implementar as melhorias identificadas (Eriksson, 2004). A implementação da autoavaliação baseada nos Modelos de Excelência envolve habitualmente muitas pessoas e requer um sério investimento em recursos (Van der Wiele *et al.*, 2000). Por este motivo, o processo poderá não ser acessível para organizações com poucos meios.

O Modelo da EFQM não oferece uma abordagem estruturada para explorar os pontos fortes ou classificar e definir prioridades entre áreas de melhoria, por isso, surgem

dificuldades quando a tomada de decisão em atividades de melhoria é baseada nos resultados da autoavaliação. A fase de diagnóstico, ou seja, a identificação de problemas, crucial para escolher decisões apropriadas, é negligenciada no Modelo da EFQM (Rusjan, 2005). Segundo Conti (1997, 2007), quando o objetivo é a melhoria de desempenho a abordagem de diagnóstico deve ser considerada como uma obrigação.

Rusjan (2005) destaca, ainda, que a utilização de outros princípios de referência, em vez da pontuação de excelência, na escolha de atividades de melhoria implica duas questões conceituais. A primeira refere-se à necessidade de saber se a excelência organizacional está apropriadamente refletida nos subcritérios usados para o propósito de pontuar a excelência. A segunda está relacionada com o pressuposto de que as atividades de melhoria que visam aumentar a excelência podem não ser sempre as atividades mais importantes que uma empresa precisa de implementar.

Apesar de o Modelo da EFQM já ter quase 20 anos, a sua validade ainda não foi provada, ou seja, ninguém sabe realmente se atingir pontuações elevadas conduzirá a um desempenho excelente (Williams *et al.*, 2006).

Conti (2007) considera que o modelo da EFQM mostrou a sua validade apenas em relação ao objetivo para o qual foi concebido: reconhecer a excelência, e salienta que a difusão de abordagens de autoavaliação mais eficazes depende muito das políticas seguidas pelas organizações responsáveis pela atribuição dos Prémios. Na opinião de Conti, estas organizações deveriam deixar a autoavaliação à livre concorrência, encorajando a diferenciação na área dos modelos de melhoria organizacional e autoavaliação de diagnóstico.

2.2. OS MODELOS DE MATURIDADE

Os modelos de maturidade tiveram a sua origem no domínio da gestão da qualidade (Fraser *et al.*, 2002). A Matriz de Maturidade de Gestão da Qualidade de Crosby (1979) foi o primeiro método proposto para a análise da maturidade da qualidade nas organizações.

Uma matriz de maturidade descreve em algumas frases o comportamento apresentado ou a posição de uma empresa ao longo de um conjunto de níveis de “maturidade”, para cada um dos vários aspetos da área que está a ser estudada. Esta técnica é utilizada por profissionais da Indústria, consultores e investigadores para efeitos de diagnóstico, reflexão e melhoria (Maier *et al.*, 2009).

Nesta secção são abordados o Modelo de Maturidade de Crosby (1979), a Matriz de Implementação de Gestão da Qualidade proposta por Dale e Smith (1997) e a Avaliação da Maturidade segundo a norma ISO 9004:2009.

2.2.1. O Modelo de Maturidade de Crosby

A Matriz de Maturidade de Gestão da Qualidade de Crosby (1979) descreve o comportamento típico exibido por uma empresa em cinco estágios de maturidade (Incerteza, Despertar, Esclarecimento, Sabedoria e Certeza), que podem ser usados para avaliar o progresso em seis categorias de medição (Tabela 3). Assim, lendo a informação que se encontra em cada bloco da matriz é possível identificar os níveis de maturidade do ponto de vista da qualidade de uma determinada operação. Após a identificação da situação atual, com base no estágio seguinte definem-se as ações a tomar com o objetivo de alcançar melhorias. Crosby sugere que uma empresa ou divisão sejam avaliadas por três indivíduos: o gestor da qualidade da operação, o gestor geral da operação e um membro da equipa. Cada um deve identificar o estágio no qual considera que a operação se encontra, para cada uma das seis categorias de medição. Posteriormente, deverá atribuir uma pontuação a cada estágio, de acordo com o respetivo número. Um ponto para o estágio Incerteza, dois pontos para o estágio Despertar, etc. A máxima pontuação possível é trinta. No final, os resultados obtidos pelos três avaliadores podem ser comparados e utilizados para motivar o envolvimento na melhoria contínua.

Segundo Fraser *et al.* (2002), as autoavaliações da maturidade são mais benéficas se resultarem de um exercício de equipa. Na opinião destes autores, o envolvimento de pessoas de diferentes grupos funcionais na avaliação confere uma perspetiva transversal e proporciona uma oportunidade para criar consenso e espírito de equipa.

Depois de identificarem o estágio onde se encontram na matriz de maturidade, as empresas poderão colocar em prática o programa de 14 etapas para a melhoria contínua proposto por Crosby (1979). Estas etapas são apresentadas de seguida:

1. Compromisso da gestão;
2. Equipa de melhoria da qualidade;
3. Medição da qualidade;
4. Avaliação dos custos da qualidade;
5. Sensibilização para a qualidade;
6. Ações corretivas;
7. Estabelecer um comité *ad hoc* para o Programa Zero Defeitos;
8. Formação de supervisores;
9. Dia Zero Defeitos;
10. Estabelecimento de objetivos;
11. Eliminação da causa dos erros;
12. Reconhecimento;
13. Conselhos da qualidade;
14. Fazer tudo de novo.

Tabela 3 – Matriz de Maturidade de Gestão da Qualidade.

| Categorias de Medição | Estágio I: Incerteza | Estágio II: Despertar | Estágio III: Esclarecimento | Estágio IV: Sabedoria | Estágio V: Certeza |
|--|---|---|--|---|---|
| Compreensão e Atitude da Gestão | A qualidade não é compreendida como uma ferramenta de gestão. Tendência para culpar o departamento da qualidade “pelos problemas de qualidade”. | Reconhecimento de que a gestão da qualidade pode ser valiosa mas não há disponibilidade para gastar dinheiro ou tempo na implementação. | Enquanto realiza programas de melhoria da qualidade aprende mais sobre gestão da qualidade e torna-se solidário e prestativo. | Participa. Compreende os absolutos da gestão da qualidade. Reconhece o seu papel pessoal para continuar focado. | Considera a gestão da qualidade uma parte essencial do sistema da empresa. |
| Estado da Qualidade da Organização | A qualidade está escondida nos departamentos de produção ou de engenharia. Provavelmente a inspeção não faz parte da organização. Ênfase na classificação e na avaliação. | É nomeado um líder mais capaz para a qualidade, porém a ênfase continua na avaliação e movimento do produto. A qualidade continua a fazer parte do departamento de produção ou outro. | O departamento de qualidade informa a gestão de topo; toda a avaliação é incorporada e o gestor desempenha um papel na administração da empresa. | O gestor da qualidade é um administrador da empresa; comunicação eficaz do estado e ações preventivas. Envolvimento com os assuntos do consumidor e encargos especiais. | Gestor da qualidade no conselho de administração. A prevenção é a principal preocupação. A qualidade é líder de pensamento. |
| Resolução de problemas | Os problemas são combatidos à medida que ocorrem; sem resolução; definição inadequada. Muitos gritos e acusações. | As equipas são organizadas para atacar os principais problemas. As soluções de longo prazo não são solicitadas. | É estabelecida a comunicação de ações corretivas. Os problemas são enfrentados abertamente e resolvidos de forma ordenada. | Problemas identificados no início de seu desenvolvimento. Todas as funções estão abertas a sugestões e melhorias. | Os problemas são prevenidos, exceto nos casos mais involuntários. |
| Custos da Qualidade em % das vendas | Registado: Desconhecido Real: 20% | Registado: 3% Real: 18% | Registado: 8% Real: 12% | Registado: 6.5% Real: 8% | Registado: 2.5% Real: 2.5% |
| Ações de melhoria da qualidade | Não há atividades organizadas. Não há compreensão de tais atividades. | São empreendidos esforços “motivacionais” óbvios de curto prazo. | Implementação do programa das 14 etapas estabelecendo e compreendendo cada etapa. | Continuação do programa das 14 etapas e início do <i>Make Certain</i> . | A melhoria da qualidade é uma atividade normal e continuada. |
| Resumo da postura da empresa relativamente à qualidade | “Não sabemos porque temos problemas com a qualidade”. | “É absolutamente necessário ter sempre problemas com a qualidade?” | “Através do compromisso da gestão e da melhoria da qualidade conseguimos identificar e resolver os nossos problemas”. | “A prevenção de defeitos é parte rotineira da nossa operação”. | “Sabemos porque não temos problemas com a qualidade”. |

Fonte: Adaptado de Crosby, 1979.

Alguns anos mais tarde, os cinco estágios de maturidade de Crosby (1979) viriam a ser modificados para Incerteza, Regressão, Despertar, Esclarecimento e Certeza. O estágio II passou a designar-se “Regressão”, talvez reconhecendo que as empresas não reagem necessariamente da forma mais apropriada nesta fase (Fraser *et al.*, 2002).

A matriz de maturidade proposta por Crosby (1979) foi aperfeiçoada, dando origem a novos modelos de maturidade. Os mais conhecidos são os *Capability Maturity Models* (CMM) do *Software Engineering Institute* (SEI). Originalmente desenvolvidos para empresas de software, estes modelos estão a ser cada vez mais utilizados noutros contextos, tais como a gestão de riscos, a gestão de recursos humanos e a orientação de processos de negócio. Os CMM servem de guia para a melhoria de pessoas, processos e tecnologia de uma organização, com vista a melhorar o desempenho do negócio a longo prazo (Verweire e Berghe, 2004).

Fraser *et al.* (2002) referem que, excetuando o caso dos CMM de *software*, existem poucos dados publicados relativamente a testes para determinar se a utilização de modelos de maturidade conduz a uma melhoria de desempenho, e salientam que produzir um modelo de maturidade que seja genérico e completamente rigoroso pode ser extremamente difícil.

2.2.2. Matriz de Implementação de Gestão da Qualidade

A partir de experiências adquiridas, Dale e Smith (1997) desenvolveram a Matriz de Implementação de Gestão da Qualidade. Concebida para caber numa folha A4, a matriz permite que diretores e gerentes identifiquem o estágio de desenvolvimento do processo de melhoria contínua da sua organização, com vista a decidir o que precisa de ser melhorado e o tipo de ações a tomar. Os sete estágios da matriz (*Unaware, Uncommitted, Initiators, Drifters, Improvers, Award winners* e *World class*) baseiam-se nos níveis do Modelo de Adoção do TQM de Dale e Lascelles (1997). Estes níveis são, segundo os autores, características e comportamentos que as organizações exibem num determinado momento em relação ao TQM. Para cada estágio são apresentadas causas de raiz dos problemas, questões a combater, comportamentos típicos e ações de transição eficazes. Com o objetivo de proporcionar um sinal objetivo Dale e Smith atribuíram aos diferentes estágios uma gama de pontuação que permite relacionar os resultados deste diagnóstico com a autoavaliação baseada no Modelo de Excelência da EFQM. Para melhor se ajustar às necessidades específicas das organizações, os autores destacam que a matriz poderá precisar de ser personalizada.

2.2.3. Avaliação da Maturidade segundo a Norma ISO 9004

A norma ISO 9004 (2009) apresenta no seu anexo A uma ferramenta de autoavaliação organizacional que será descrita de seguida. Esta ferramenta utiliza cinco níveis de maturidade (Tabela 4), no entanto, pode ser alargada para incluir níveis adicionais ou personalizados. A organização pode identificar o nível de maturidade atual com base em critérios específicos de desempenho, ou seja, o nível de maturidade mais elevado atingido sem falhas anteriores até a esse ponto. Posteriormente, utilizando os critérios de níveis mais avançados poderá determinar as ações a tomar para alcançar melhorias.

Na norma são facultados alguns exemplos de tabelas completas de autoavaliação que incluem elementos chave de avaliação e critérios de desempenho. A organização pode ter um nível de maturidade diferente para cada elemento chave.

Os elementos chave de avaliação referem-se às seguintes categorias:

- Gestão;
- Estratégia e Política;
- Recursos;
- Processos;
- Monitorização e Medição;
- Melhoria, Inovação e Aprendizagem.

As tabelas de autoavaliação podem ser usadas tal como são apresentadas na norma, ou podem ser personalizadas para se adequarem à organização. A Tabela 4 mostra como os critérios de desempenho podem ser relacionados com os níveis de maturidade.

Tabela 4 – Modelo genérico para elementos de autoavaliação e critérios relacionados com os níveis de maturidade.

| Key element | Maturity level towards sustained success | | | | |
|-------------|--|---------|---------|---------|-----------------------------|
| | Level 1 | Level 2 | Level 3 | Level 4 | Level 5 |
| Element 1 | Criteria 1 Base level | | | | Criteria 1 Best practice |
| Element 2 | Criteria 2 Base level | | | | Criteria 2 Best practice |
| Element 3 | Criteria 3 Base level | | | | Criteria 3 Best practice |

Fonte: ISO 9004, 2009.

Para que as organizações possam colocar em prática o processo de autoavaliação, a ISO 9004 (2009) propõe uma sequência de etapas, que são resumidas de seguida:

- a) Definir o âmbito da autoavaliação em termos de secções da organização a serem avaliadas e o tipo de avaliação;
- b) Identificar quem será responsável pela autoavaliação e quando esta será realizada;
- c) Determinar como a autoavaliação será realizada, por uma equipa (multifuncional ou outra equipa apropriada) ou individualmente;
- d) Identificar o nível de maturidade para cada um dos processos individuais da organização;
- e) Consolidar os resultados num relatório;
- f) Avaliar o desempenho atual dos processos das organizações e identificar áreas de melhoria e/ou inovação.

Segundo a ISO 9004 (2009) a elaboração de relatórios de autoavaliação permite obter um registo do progresso da organização ao longo do tempo e pode facilitar a comunicação da informação internamente e externamente. A norma recomenda, também, que no relatório sejam utilizados gráficos para representar os resultados da autoavaliação (Figura 9).

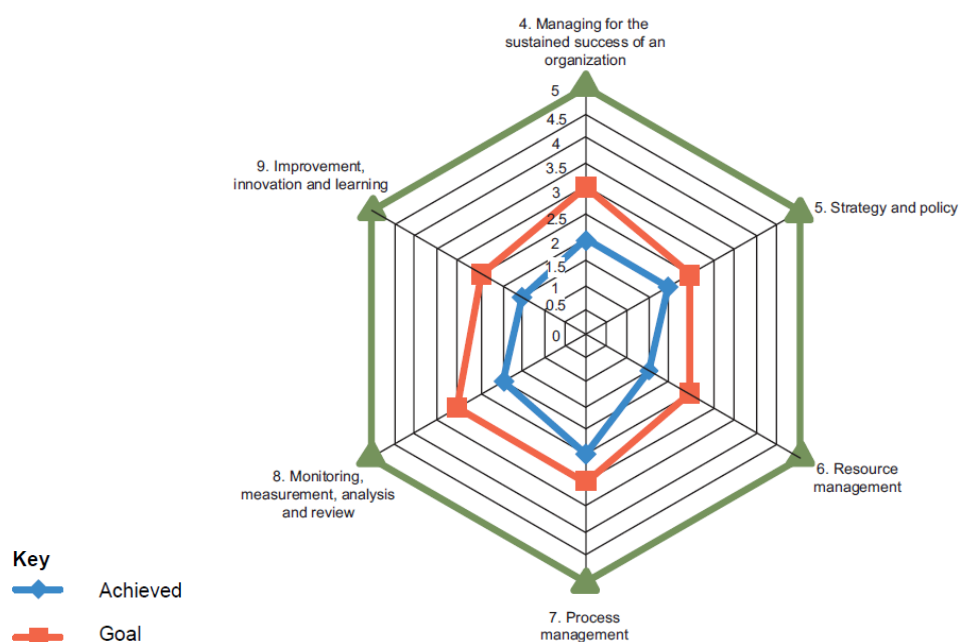


Figura 9 – Exemplo da representação gráfica dos resultados da autoavaliação.

Fonte: ISO 9004, 2009.

Não foram encontrados dados que permitam afirmar que a utilização da ferramenta de autoavaliação apresentada está a ser bem sucedida, uma vez que a atual versão da norma ISO 9004 é ainda muito recente. Sabe-se, contudo, que este modelo de maturidade resulta de uma evolução das linhas de orientação para a autoavaliação da ISO 9004 (2000), uma abordagem destinada a avaliar a maturidade do sistema de gestão da qualidade relativamente a cada uma das secções principais da norma, utilizando uma escala que vai de 1 (ausência de sistema formal) até 5 (desempenho melhor da classe) (NP EN ISO 9004, 2000).

Segundo Boys *et al.* (2004) o modelo de autoavaliação da ISO 9004 (2000) concentra-se na medição da eficácia, eficiência e maturidade do sistema de gestão da qualidade, por isso não representa uma alternativa às auditorias da qualidade no âmbito da ISO 9001. Na opinião destes autores, trata-se de um método que pode ser utilizado para ajudar a desenvolver o papel das auditorias internas, visto que o processo de avaliação é conduzido por trabalhadores da própria organização, em vez de um auditor externo.

Os estudos realizados por Boys *et al.* (2004) e Wilcock *et al.* (2006), que envolveram respetivamente especialistas canadianos em normas da qualidade e 187 empresas de

vários setores, revelaram que a norma ISO 9004 (2000) é pouco utilizada. Wilcock *et al.* (2006) sublinham, ainda, que há falta de informação sobre a norma ISO 9004 na literatura, particularmente no que diz respeito a dados experimentais.

2.3. AUTOAVALIAÇÃO ORGANIZACIONAL

De acordo com Conti (2007) existem dois tipos básicos de avaliações da qualidade:

1. As avaliações que são destinadas a estimar o nível de maturidade das organizações na gestão da qualidade e a sua adequação a um determinado propósito (qualidade organizacional).
2. As avaliações que visam a melhoria de desempenho através da identificação de causas de falhas de desempenho existentes ou de obstáculos à melhoria dos resultados.

No primeiro tipo, os avaliadores devem ser independentes da organização avaliada e a avaliação pode ser externa (avaliação realizada através de um Modelo de Excelência) ou interna (auditorias de gestão). O segundo tipo de avaliação envolve toda a organização na busca de oportunidades de melhoria e a abordagem subjacente é o diagnóstico (Conti, 2007).

Os Modelos de Excelência enquadram-se no primeiro tipo porque visam avaliar o desempenho da organização com base em determinados critérios que se baseiam no que é considerado a excelência organizacional. Estes modelos focam-se na atribuição de pontuações com vista a comparar o desempenho da organização com o desempenho de outras organizações concentrando-se nos pontos fortes e não nos pontos fracos da organização (Conti, 1997; Conti, 2007).

2.3.1. Autoavaliação e Melhoria Contínua

A autoavaliação é um importante instrumento de apoio à melhoria contínua das organizações (Benavent *et al.*, 2005). A norma ISO 9004 (2009) define a autoavaliação como uma revisão abrangente e sistemática das atividades e resultados de uma organização, referenciada a um padrão escolhido. Ahmed *et al.* (2003) enfatizam a

natureza holística do processo de autoavaliação. Esta deve ser implementada para melhorar o desempenho global da organização e não apenas para melhorar a qualidade dos produtos ou serviços (Zink e Schmidt, 1998). Através da autoavaliação uma organização questiona constantemente a forma como as coisas estão a ser feitas, o que ajuda a manter o nível competitivo da empresa (Benavent *et al.*, 2005). Assim, uma organização deve utilizar a autoavaliação para identificar oportunidades de melhoria e de inovação, definir prioridades e estabelecer planos de ação com o objetivo do sucesso sustentado (ISO 9004, 2009).

Os relatórios de autoavaliação devem concentrar-se nos pontos fracos e nas causas relevantes dos problemas, uma vez que o objetivo é planejar soluções (Conti, 1997). A informação obtida através da autoavaliação pode também ser utilizada para estimular comparações e compartilhar a aprendizagem por toda a organização. As comparações podem ser feitas entre os processos da organização, entre as suas diferentes unidades ou com outras organizações (ISO 9004, 2009).

Na opinião de Conti (2007), a autoavaliação realizada pelas organizações autonomamente, para atingir os seus próprios propósitos e seguindo as suas regras, divide-se em dois tipos: auditorias internas de gestão e autoavaliação de diagnóstico. Segundo Karapetrovic e Walter (2002), a metodologia tradicional de auditoria da qualidade concebida para testar sistemas de garantia da qualidade está muito aquém de permitir a melhoria contínua. Por sua vez, Conti (2007) sublinha que a autoavaliação de diagnóstico visa a melhoria de desempenho. Este autor salienta ainda que a autoavaliação não deve ficar refém das regras dos Modelos de Excelência.

A maioria das ferramentas de autoavaliação disponíveis (inquéritos, listas de auditoria, etc.) não gozam de aceitação universal, uma vez que são desenvolvidas com base nos requisitos de um tipo de indústria em particular e os seus critérios de avaliação derivam de modelos de qualidade específicos, preconizados por especialistas em qualidade (Lee e Quazi, 2001).

Conti (2007) destaca que a excelência requer diferenciação e competição também na área dos modelos de avaliação organizacional e defende que, mesmo começando com

um modelo “padrão”, deve procurar-se a sua adaptação às características da organização. Ou seja, os modelos deverão ser personalizados.

A escolha da abordagem de autoavaliação depende de fatores tão diversos como o tempo que a empresa quer gastar, os custos monetários que está disposta a suportar, a qualidade dos resultados, a cultura da empresa ou os objetivos a serem atingidos por este exercício (Benavent *et al.*, 2005). Estes fatores assumem particular relevância quanto se pretende aplicar a autoavaliação no contexto das PMEs. Assim, torna-se extremamente importante estimular as organizações a refletir criticamente nas várias opções de autoavaliação disponíveis e ajudá-las na identificação de modelos e de ferramentas que melhor se adaptam às suas competências e necessidades específicas (Biazzo e Bernardi, 2003).

De acordo com Sturkenboom *et al.* (2001), as ferramentas de autoavaliação destinadas a avaliar o desempenho das PMEs não devem ser demasiado complexas. Segundo estes autores, para desenvolver um instrumento de avaliação adequado à realidade das PMEs deve ser considerado o seguinte:

- Quanto maior o número de elementos chave, mais complexo se torna o instrumento;
- Quanto mais critérios do instrumento estiverem relacionados com o “TQM ideal” da organização, maior será a diferença entre os critérios usados e a atual situação;
- Muitas PMEs fazem o seu trabalho muito bem, no entanto, a sua definição de qualidade é mais ou menos estática, destinada a satisfazer os clientes atuais.

Com o intuito de auxiliar as PMEs a escolher de forma consciente métodos e instrumentos de diagnóstico Biazzo e Bernardi (2003) desenvolveram uma matriz que permite diferenciar cinco abordagens de autoavaliação (paradigmática, normativa, situacional, normativa-situacional e aberta). Os mesmos autores distinguem três tipos dominantes de lógica de avaliação:

1. Lógica de conformidade, que visa a adequação a um conjunto de requisitos não prescritivos;

2. Lógica de consistência, que consiste na avaliação da adequação das práticas adotadas face às necessidades da organização e ao contexto de negócio.
3. Lógica causal, que consiste na utilização de sistemas de diagnóstico que identificam as relações de causa-efeito entre os sintomas de ineficácia e ineficiência observados e os fatores que provocam esses sintomas.

Segundo Biazzo e Bernardi (2003), a lógica de conformidade é a lógica dominante das avaliações baseadas nos Modelos de Excelência e a lógica causal enquadra-se no conceito de “diagnóstico” defendido por Conti (1997).

De modo a estabelecer os limites e o potencial dos vários processos de diagnóstico mais claramente, Biazzo e Bernardi classificam os parâmetros de avaliação, com base na natureza das ferramentas de autoavaliação, da seguinte forma:

- Os parâmetros de avaliação são externos quando as ferramentas de autoavaliação fornecem só as dimensões de avaliação e uma orientação para analisar dados; a capacidade de julgamento depende do conhecimento e experiência dos avaliadores (por exemplo, o processo de avaliação baseada nos Modelos de Excelência).
- Os parâmetros de avaliação são internos quando as ferramentas de autoavaliação também contêm e explicam os critérios de apreciação; consequentemente, as ferramentas tentam incorporar a base de conhecimento necessária para a avaliação.

As cinco abordagens de autoavaliação são classificadas por Biazzo e Bernardi (2003) em função do tipo de parâmetro de avaliação (internos ou externos) e da lógica de avaliação (conformidade, consistência ou causal), conforme mostra a Tabela 5.

Tabela 5 – As cinco abordagens de autoavaliação.

| | Lógica de Conformidade | Lógica de Consistência | Lógica de Causal |
|---|--|--|--|
| Parâmetros de avaliação Externos | Abordagem paradigmática É orientada por um modelo que exige a conformidade a um conjunto de requisitos não prescritivos. | Abordagem situacional É baseada em diretrizes que permitem analisar as relações entre os fatores de contingência e atributos organizacionais, mas não contém critérios de apreciação pormenorizados. | Abordagem aberta É caracterizada por uma lógica causal. Pode incluir-se nesta abordagem a autoavaliação de diagnóstico proposta por Conti (1997). |
| Parâmetros de avaliação Internos | Abordagem normativa Procura estabelecer o nível de conformidade com um conjunto de prescrições. | Abordagem Normativa-situacional Os requisitos prescritivos estão inseridos nas ferramentas de autoavaliação. | Célula vazia Representa uma abordagem baseada em ferramentas de diagnóstico que devem conter um corpo codificado de conhecimento sobre a etiologia dos problemas organizacionais permitindo que os avaliadores identifiquem rapidamente a origem dos problemas observados. |

Fonte: Adaptado de Biazzo e Bernardi, 2003.

Na opinião de Biazzo e Bernardi (2003) há duas questões que devem ser respondidas a fim de introduzir a autoavaliação de forma racional no universo das pequenas empresas:

1. Que modelo analítico é mais facilmente compreensível e utilizável?
2. Quais são os benefícios potenciais e as principais dificuldades que caracterizam as diferentes abordagens de autoavaliação?

De seguida são apresentados alguns modelos experimentais, existentes na literatura, que visam apoiar as organizações na realização da autoavaliação/diagnóstico do seu desempenho relativamente à qualidade e cuja aplicação poderá ser particularmente relevante no contexto das PMEs.

2.3.2. Outros Modelos de Autoavaliação

Um dos autores que mais cedo procurou encontrar alternativas ao tipo de autoavaliação organizacional proposto pelos Modelos de Excelência foi Conti (1997).

Segundo este autor, o termo “autoavaliação” deve ser limitado às avaliações orientadas para a melhoria, baseadas na completa e ativa participação de todas as pessoas envolvidas, em contraste com as auditorias da qualidade e com o processo de avaliação promovido pelas organizações responsáveis pela atribuição dos prêmios de qualidade. Conti sublinha que a autoavaliação deve ser caracterizada por uma elevada capacidade de diagnóstico, ou seja, deve ter como principal objetivo encontrar lacunas de desempenho e as suas causas partindo dos resultados ou sintomas. Pois são, na opinião do autor, as relações de causa-efeito entre os pontos fracos evidenciados e os resultados que permitem definir as prioridades do plano de melhoria.

Para colocar em prática o processo de autoavaliação organizacional Conti (1997) defende a criação de modelos de “terceira geração” concebidos especificamente para o diagnóstico de sistemas organizacionais, com base na pesquisa e na experimentação. O autor apresenta a sua visão de um modelo de “terceira geração” (Figura 10) através de uma sequência composta por três fases:

- A primeira fase da sequência consiste na avaliação dos resultados, o que o autor designa “o lado direito do modelo”, cujo principal objetivo é identificar as lacunas de desempenho, relativamente aos objetivos da empresa e ao desempenho dos concorrentes.
- Na segunda fase são identificados os processos que geram os resultados considerados na fase anterior, particularmente as falhas de desempenho mais críticas, e analisados com a finalidade de identificar os pontos fracos, responsáveis por desempenhos pobres.
- Na terceira fase são abordados os fatores mais críticos em relação à excelência: os fatores sistémicos (liderança, recursos humanos, recursos financeiros, formulação de estratégias e questões fundamentais). Nesta fase, segundo o autor, poderão ser conduzidas avaliações prévias da satisfação das pessoas e dos resultados do negócio.

De acordo com Conti (1997), o modelo proposto é um modelo geral que pode ser personalizado quer em termos de categorias, quer em termos de ponderações. Com

esta ideia de autoavaliação, o autor procura distanciar-se dos modelos de avaliação utilizados para atribuição dos Prêmios de Excelência.

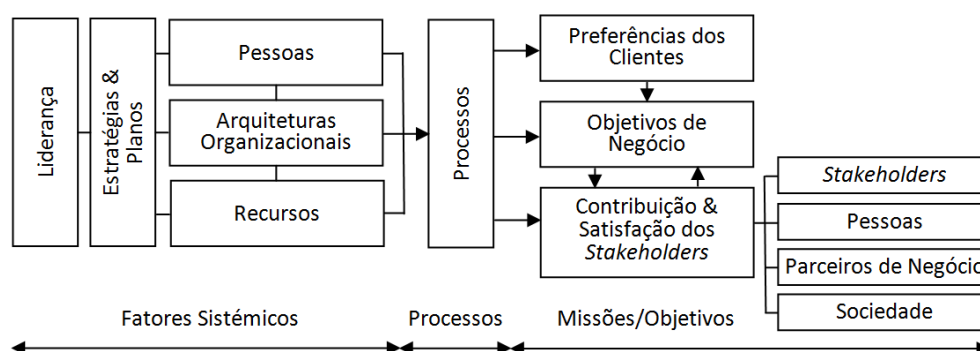


Figura 10 – Modelo de autoavaliação de “terceira geração”.

Fonte: Adaptado Conti, 1997.

Apesar de reconhecerem a importância das auditorias da qualidade, quando o objetivo é a verificação do cumprimento dos requisitos das normas aplicáveis, Karapetrovic e Walter (2002) consideram que esta abordagem não promove a melhoria contínua e não abrange os diferentes aspectos do desempenho de uma organização além da convencional “garantia de qualidade”. Estes autores salientam que é essencial que as organizações autoavaliem periodicamente os seus processos e sugerem para este efeito a realização de “autoauditorias”.

Segundo Karapetrovic e Walter, o principal objetivo da autoauditoria é avaliar e melhorar o desempenho examinando continuamente as metas (estratégia, política e objetivos), os recursos (pessoas, material, informação e infraestruturas), os processos (liderança e realização dos resultados) e os resultados atingidos, sendo esta análise conduzida a diferentes níveis: individual, departamental e organizacional (Figura 11).

No nível de base, a autoauditoria permite a um trabalhador individual comparar o seu desempenho com um conjunto de boas práticas e com o trabalho dos melhores profissionais na sua classe. No nível de topo, todas as organizações que utilizam as normas ISO 9000, Modelos de Excelência e realizam *benchmarking* podem efetuar autoauditorias do seu desempenho. Estas auditorias devem ser coordenadas nas duas direções verticais (do nível de base para o nível de topo e do nível de topo para o nível

de base), de modo a que os seus resultados individuais possam ser utilizados ao nível da unidade (Karapetrovic e Walter, 2002).

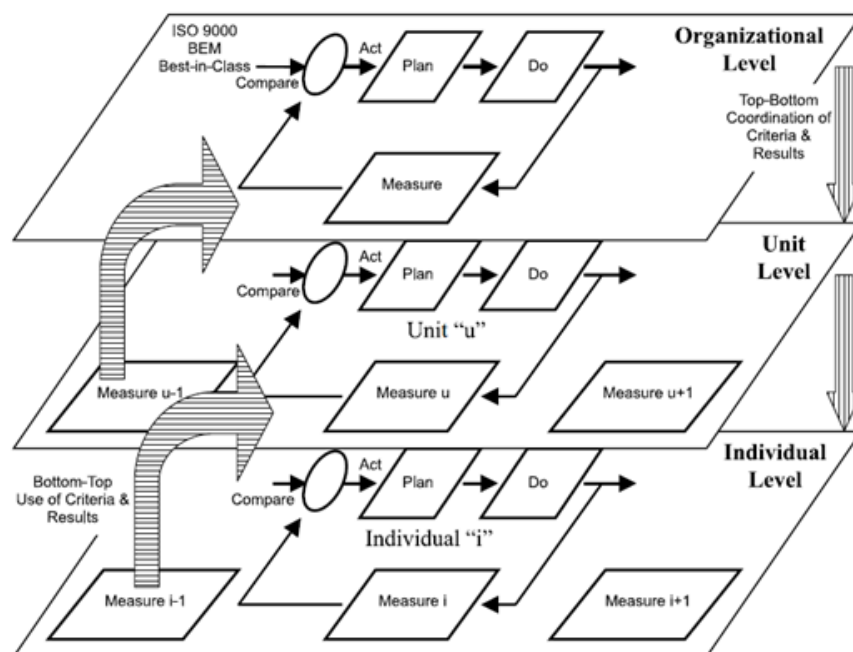


Figura 11 – Coordenação entre os diferentes níveis.

Fonte: Karapetrovic e Walter, 2002.

No entanto, Karapetrovic e Walter (2002) referem que a autoauditoria ainda necessita de ser testada e verificada em ambiente organizacional e salientam que seria de particular interesse uma análise da sua utilidade e aplicabilidade em PME.

Segundo Sturkenboom *et al.* (2001), um instrumento prático para a autoavaliação das PMEs deverá cumprir os seguintes requisitos:

- Não ser demasiado complexo;
- Apontar direções para o que tem de ser feito;
- Focar-se na ação em vez de pontuar;
- Apoiar a empresa na implementação de elementos chave do conceito de gestão da qualidade.

Tendo em conta estas condições, Sturkenboom *et al.* (2001) sugerem um modelo de autoavaliação baseado na combinação de níveis de maturidade, evitando pontuações, e de três elementos chave da qualidade (Tabela 6). Os autores desenvolveram, para

cada um dos princípios chave, uma matriz que fornece uma imagem visual do que está bem e aponta uma direção em relação ao que tem de ser feito a fim de dar uma visão mais ampla à gestão da qualidade.

Tabela 6 – As duas dimensões do instrumento de autoavaliação para PMEs.

| Níveis de maturidade | Elementos chave |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Capacidade; • Atividade; • Processo; • Sistema; • Organização. | <ul style="list-style-type: none"> • Foco no cliente; • Participação e trabalho de equipa; • Melhoria contínua. |

Fonte: Adaptado de Sturkenboom *et al.*, 2001.

Os modelos abordados nesta secção foram desenvolvidos com o objetivo de permitir às organizações tirar maior partido do processo de autoavaliação, utilizando as ferramentas ou abordagens mais adequadas às suas necessidades específicas.

Apesar dos avanços alcançados, os seus autores salientam que é necessário promover mais inovação na área da autoavaliação organizacional.

2.4. A TRILOGIA DE JURAN

Em 1986, Joseph M. Juran publicou a Trilogia da Qualidade, também designada Trilogia de Juran, uma abordagem universal que estabelece três processos básicos para a gestão da qualidade: Planeamento da Qualidade, Controlo da Qualidade e Melhoria da Qualidade. Cada um destes processos é uma sequência invariável de atividades (Tabela 7) que podem ser aplicadas a qualquer tipo de organização (Juran e Godfrey, 1999).

Uma das razões que motivaram a criação da Trilogia de Juran foi, segundo o autor, a crise na qualidade que, naquela época, atingia as empresas americanas. Esta crise evidenciava-se pela perda de vendas para concorrentes externos e pelos elevados custos resultantes da má qualidade. A intenção de Juran (1986) era ajudar as empresas a traçar um novo rumo para a gestão da qualidade, levando-as a abandonar os métodos tradicionais, pouco adequados para lidar com a crise. Juran defendia uma forma universal de pensar a qualidade, aplicável a todas as funções e a todos os níveis

hierárquicos de uma organização, e considerava essencial dotar os gestores de topo de conhecimentos e experiência em gestão da qualidade. A necessidade de uma transformação da indústria americana também foi salientada por Deming (1982, 1986), que propôs 14 pontos para a gestão destinados a melhorar a qualidade e a produtividade das empresas. Os pontos apresentados por Deming baseavam-se nas suas lições a altos executivos Japoneses durante a década de 1950 (Deming, 1986), as quais contribuíram de forma decisiva para o sucesso económico do Japão (Kelemen, 2003; Mukherjee, 2006; Skinner, 2007).

Segundo Bisgaard (2007), a principal contribuição de Deming foi educar os gestores de topo sobre o papel estratégico crítico da qualidade numa economia competitiva. Este autor considera ainda que a obra de Deming define o estágio para iniciar um esforço pela qualidade numa organização, não sendo particularmente específica relativamente ao modo como a qualidade deve ser implementada e organizada numa empresa. Na opinião de Bisgaard (2007), Juran foi mais pró-ativo, uma vez que prescreveu e desenvolveu orientações práticas e abrangentes para o desenvolvimento e implementação de um sistema de gestão da qualidade.

Para desenvolver a Trilogia da Qualidade, Juran inspirou-se na trilogia financeira, igualmente composta pelos processos: planeamento (orçamentação), controlo (controlo de custos; controlo da despesa) e melhoria (redução de custos; melhoria da receita). Graças à analogia financeira tornou-se mais fácil explicar a Trilogia da Qualidade aos gestores (Juran, 1986). Eles perceberam que podem gerir a qualidade sem mudar a sua abordagem conceptual (Juran e Godfrey, 1999).

A descrição da trilogia elaborada por Juran (1986) é apresentada de seguida:

1. Planeamento da Qualidade: O processo para preparar o cumprimento dos objetivos da qualidade.

Resultado Final: Um processo capaz de satisfazer os objetivos da qualidade sob as condições de operação.

2. Controlo da Qualidade: O processo para satisfazer os objetivos da qualidade durante as operações.

Resultado Final: Conduzir as operações de acordo com o plano da qualidade.

3. *Melhoria da Qualidade:* O processo para alcançar níveis de desempenho sem precedentes.

Resultado Final: Conduzir as operações para níveis de qualidade manifestamente superiores ao desempenho planeado.

A Tabela seguinte apresenta a sequência de atividades que permitem colocar em prática cada um dos processos da Trilogia de Juran.

Tabela 7 – Os três processos universais para gerir a qualidade.

| Planeamento da Qualidade | Controlo da Qualidade | Melhoria da Qualidade |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Identificar quem são os clientes, internos e externos. • Determinar as necessidades dos clientes. • Desenvolver as características do produto que correspondem às necessidades dos clientes (produtos incluem bens e serviços). • Estabelecer os objetivos da qualidade que atendem as necessidades dos clientes e fornecedores, fazendo-o a um custo mínimo combinado. • Desenvolver um processo capaz de produzir as características do produto necessárias. • Provar a capacidade do processo – provar que o processo pode satisfazer os objetivos da qualidade sob condições de operação. | <ul style="list-style-type: none"> • Escolher os temas de controlo – o que controlar. • Escolher unidades de medida. • Estabelecer medidas. • Estabelecer padrões de desempenho. • Medir o desempenho real. • Interpretar a diferença (real versus padrão). • Atuar sobre a diferença. | <ul style="list-style-type: none"> • Provar a necessidade de melhoria. • Identificar projetos específicos para melhoria. • Organizar para orientar os projetos. • Organizar para fazer o diagnóstico, para descoberta das causas. • Diagnosticar para encontrar as causas. • Fornecer remédios. • Provar que os remédios são eficazes sob condições de operação. • Estabelecer controlos para manter os ganhos. |

Fonte: Adaptado de Juran, 1986.

O diagrama da Trilogia de Juran é um gráfico que apresenta o tempo no eixo horizontal e os custos da má qualidade no eixo vertical (Figura 12). O gráfico permite exemplificar a aplicação da Trilogia de Juran e mostra que os três processos utilizados para gerir a qualidade estão interligados. Tudo começa com o planeamento da qualidade. Nesta fase, são identificadas as necessidades dos clientes e, posteriormente, é concebido o processo produtivo e o produto para atender a essas necessidades. As operações têm início no momento 0. No exemplo da Figura 12, os custos de má qualidade oscilam à

volta de um valor um pouco acima de 20. Estamos perante um desperdício crónico que é inerente ao processo. Ou seja, existe porque o processo operativo foi planeado deste modo e não está ao alcance das forças operativas evitá-lo. Para prevenir que a situação se agrave é realizado controlo da qualidade e o intervalo de variação permanece praticamente constante ao longo do tempo. Subitamente, ocorre um pico esporádico que traduz um aumento significativo da quantidade de defeitos e o consequente agravamento dos custos relacionados com a má qualidade, levando o desempenho para fora do intervalo de variação aceite. O objetivo imediato passa por identificar as causas do evento não planeado (falha energia, avaria do processo, erros humanos, etc.) que originou o pico esporádico. Após a análise das causas, a normalidade é restabelecida através de ações corretivas. O desempenho do processo volta, então, a situar-se no nível crónico planeado de cerca de 20, dentro do intervalo de variação aceite. No entanto, esta situação não garante ganhos significativos à organização. Isso só acontece quando o desperdício crónico é conduzido a um nível abaixo do nível original. Este é o papel da melhoria da qualidade. O gráfico mostra que graças à melhoria da qualidade se atingiu um nível de desempenho sem precedentes e foi criada uma nova zona de controlo de qualidade. O desperdício crónico é, na realidade, uma oportunidade para a melhoria (Juran e Godfrey, 1999).

Durante o processo de melhoria da qualidade são atacadas as causas subjacentes ao nível de desempenho que o controlo da qualidade não pode eliminar. Finalmente, a experiência resultante da condução deste processo pode servir para aperfeiçoar o planeamento da qualidade. À medida que os projetos de melhoria vão sendo colocados em prática aprende-se mais sobre os processos, pessoas e produtos (Chua, 2008). Estes projetos são habitualmente identificados na etapa de planeamento da trilogia (Montgomery, 2010).

Convém salientar que para alcançar melhorias significativas é necessária uma mudança radical na abordagem de uma organização. Devem ser estabelecidos avanços na postura, organização, conhecimentos, padrões culturais e adaptação. A resolução eficaz dos problemas requer a utilização de dados, processos e ferramentas, dentro de uma estrutura lógica que proporciona estes avanços (Chua, 2008).

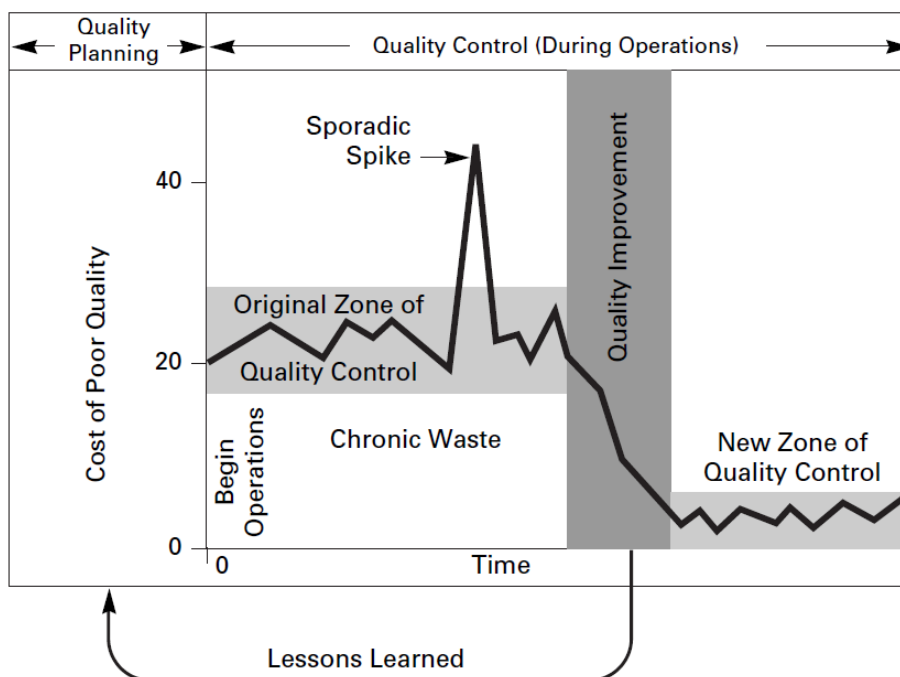


Figura 12 – A representação gráfica da Trilogia de Juran.

Fonte: Juran e Godfrey, 1999.

Quando o diagrama da trilogia se relaciona com as deficiências do produto, a escala vertical pode exibir unidades de medida, tais como o custo da má qualidade, taxa de erros, percentagem de defeitos, etc. A perfeição situa-se no zero, e o que se situa acima é mau. A redução das deficiências resulta na redução do custo da má qualidade, cumprimento de mais promessas de entrega, redução da insatisfação dos clientes, etc. Por outro lado, o diagrama da trilogia também pode ser aplicado às características do produto, neste caso, a escala vertical muda, passando a apresentar unidades de medida tais como milhões de instruções por segundo, tempo médio entre falhas, percentagem de entregas dentro do prazo, etc. (Juran e Godfrey, 1999).

Os custos de má qualidade são custos que desapareceriam se os produtos e processo fossem perfeitos e, por isso, não originassem problemas de qualidade (Juran, 1989; Juran e Godfrey, 1999). Segundo Juran e Godfrey (1999), os custos de má qualidade podem dividir-se em três categorias: custos de não conformidades, custos de processos ineficientes e custos de perda de oportunidades para receita de vendas. Quando os custos de não conformidades estão associados a deficiências descobertas antes da entrega do produto ou serviço estes designam-se custos de falhas internas, por outro lado, se estes custos se relacionarem com deficiências que são encontradas

depois de o produto ser recebido pelo cliente externo são chamados custos de falhas externas. Por sua vez, os custos de processos ineficientes estão incluídos nos custos de falhas internas e os custos de perda de oportunidades para receita de vendas fazem parte dos custos de falhas externas.

A importância e a validade da Trilogia de Juran continuam a ser destacadas por diversos autores. De acordo com Montgomery (2010), esta abrange muitos dos componentes de um sistema ideal de gestão da qualidade. Enquanto, Godfrey e Kenett (2007) sublinham que a Trilogia de Juran é possivelmente a mais simples, completa e pura representação da gestão da qualidade que já foi concebida. Os mesmos autores consideram que ela cumpre completamente os seus objetivos, da maneira mais eficaz e eficiente possível. Além de salientar a eficácia da trilogia concebida por Juran na gestão da qualidade, Bisgaard (2007) refere que a mesma também pode ser utilizada para gerir a inovação.

A Trilogia de Juran esteve na base do movimento Seis Sigma (Godfrey e Kenett, 2007; Bisgaard, 2007). O *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC) é na verdade a sequência de melhoria da qualidade de Juran (Godfrey e Kenett, 2007) e as sete etapas do processo de controlo da qualidade (Tabela 7) estão em grande medida alinhadas com a fase de Medição de um projeto Seis Sigma (Truscott, 2003). De acordo com Bisgaard (2007), o Seis Sigma ainda está a tentar captar ou a reinventar as ideias de Juran. Este autor acrescenta que o Seis Sigma ainda não conta adequadamente para a função de controlo da qualidade e que o conceito de planeamento da qualidade de Juran também parece ser mais abrangente do que o atual *Design for Six Sigma* (DFSS).

2.4.1. Planeamento da Qualidade

O processo de planeamento da qualidade, assim como os seus métodos, ferramentas e técnicas foram desenvolvidos porque na história da sociedade moderna, as organizações têm demonstrado uma incapacidade persistente de produzir bens e serviços que infalivelmente satisfaçam os seus clientes (Juran e Godfrey, 1999). Para que as empresas permaneçam competitivas, devem fazer mais do que apenas eliminar deficiências. É necessário que se empenhem no desenvolvimento de novos produtos e

serviços com novas características que apelem à evolução do gosto do cliente e que continuem a ser melhores do que as ofertas dos concorrentes, sem repetir os erros do passado e sem criar deficiências na conceção do produto (Bisgaard, 2007).

Segundo Juran e Godfrey (1999), o planeamento da qualidade é um processo estruturado para desenvolver produtos (bens e serviços) que assegura que as necessidades dos clientes são satisfeitas pelo resultado final. Mais recentemente, Chua (2008) definiu o planeamento da qualidade como o processo de criação ou conceção e planeamento de produtos e serviços que satisfazem ou superam as expectativas dos clientes. Este processo pode também envolver a atualização de produtos existentes para atender às exigências de um mercado em evolução ou para tirar proveito de tecnologias novas ou emergentes (Bisgaard, 2007).

O planeamento da qualidade permite minimizar a insatisfação associada ao produto e ao serviço, evitar deficiências onerosas, otimizar o desempenho da empresa e proporcionar a participação daqueles que são afetados pelo produto ou serviço (Bisgaard, 2007).

Mesmo que os métodos e ferramentas de planeamento da qualidade sejam bem aplicados, a maioria dos processos não são perfeitos, têm associados alguns desperdícios crónicos (atraso de tempo, erros, retrabalho, trabalho que não acrescenta valor, sucata). Por este motivo, é necessário implementar os sistemas de controlo necessários para manter a qualidade nos níveis planeados e procurar oportunidades para melhorar os níveis de qualidade alcançados (Juran e Godfrey, 1999). Segundo Montgomery (2010), o processo de planeamento deve envolver, também, o planeamento da melhoria numa base regular, geralmente anual. Melhorar o planeamento ajuda a prevenir problemas, para que possam ser colocados no mercado mais rapidamente melhores produtos e serviços (Godfrey e Kenett, 2007).

2.4.2. Controlo da Qualidade

Atualmente, o controlo da qualidade não tem como objetivo apenas identificar defeitos, visa também prevenir a ocorrência de defeitos. Segundo Juran e Godfrey (1999), o controlo da qualidade é um processo de gestão para a condução de

operações de modo a assegurar a estabilidade, isto é, para prevenir alterações adversas e manter o *status quo*. A Tabela 7 mostra as tarefas básicas deste processo, o segundo da Trilogia de Juran.

As empresas utilizam o controlo da qualidade para garantir que os seus produtos ou serviços satisfazem os requisitos do cliente ou outros (normativos, estatutários, regulamentares etc.). O controlo da qualidade deve ser planeado para que possam ser proporcionados meios de controlo adequados. Além disso, devem ser definidos os objetos de controlo. Uma característica do produto ou do processo pode converter-se num objeto de controlo. Outros objetos de controlo podem ser deduzidos de regulamentos governamentais, normas, mandatos de clientes, etc. Para cada objeto de controlo devem ser estabelecidos objetivos de qualidade. Estes objetivos devem ser: legítimos, mensuráveis, alcançáveis e equitativos (Juran, 1990; Juran e Godfrey, 1999).

Após a escolha dos meios de medição de desempenho convém definir a frequência de medição, o modo como os dados serão recolhidos, o formato de comunicação dos dados, a análise que será efetuada para converter os dados em informação útil e quem realiza a medição (Juran e Godfrey, 1999). Importa, ainda, salientar que os sistemas de medição também devem ser controlados. Ou seja, é preciso assegurar que o seu funcionamento está em conformidade com os objetivos de precisão fixados. Por este motivo, deve-se proceder à calibração ou verificação periódica dos equipamentos de medição, de acordo com um plano predefinido.

A função universal de controlo é conduzida através de uma sequência de etapas ilustrada no diagrama da Figura 13. Inicialmente, um sensor avalia a qualidade real do objeto de controlo e transmite a informação a um árbitro. Por sua vez, o árbitro compara o desempenho real com o objetivo. Se a diferença for significativa, o árbitro ordena uma ação de controlo. Posteriormente, o actuador estimula o processo para alterar o desempenho, de modo a pôr a qualidade em conformidade com o objetivo planeado. Finalmente, o processo responde restaurando a conformidade. Esta sequência é designada *feedback loop* (Juran e Godfrey, 1999).

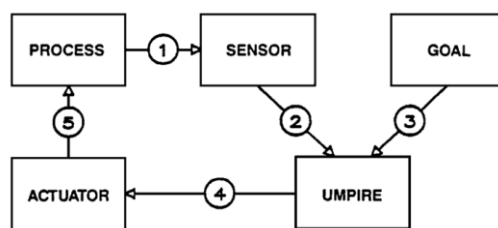


Figura 13 – Diagrama da função universal de controlo.

Fonte: Juran e Godfrey, 1999.

Outra forma frequente de controlo é o autocontrolo realizado por uma pessoa no seu local de trabalho. Neste caso, é essencial que o trabalhador ou equipa de trabalho saiba exatamente o que deve fazer, se está a fazer bem e que tenha meios para ajustar o seu desempenho. Isto implica que o processo tenha capacidade para cumprir os objetivos de qualidade previamente estabelecidos e que os trabalhadores sejam dotados de conhecimentos, ferramentas e autoridade para fazer ajustamentos (Juran e Godfrey, 1999).

Quando, no âmbito do controlo da qualidade, são detetadas erros ou defeitos esporádicos que atingem o processo ou os produtos devem ser tomadas ações corretivas, a fim de restabelecer a conformidade com os objetivos de qualidade. Primeiro, é necessário saber o que mudou para posteriormente eliminar as causas na origem desta mudança adversa e restaurar a conformidade. Constata-se, assim, que o controlo da qualidade contribui apenas para manter os ganhos. Aumentar os ganhos ou diminuir as despesas resultantes da má qualidade implica minimizar o desperdício crónico inerente ao processo produtivo. Este desperdício resulta da interação entre múltiplas variáveis e é o alvo da melhoria da qualidade, o terceiro processo da Trilogia de Juran.

Deming (1986) designou como causas “especiais” de variação as que originam os problemas esporádicos e como causas “comuns” de variação as que estão na base do desperdício crónico.

Segundo Deming, não é suficiente encontrar erros, é necessário encontrar a causa subjacente ao erro e construir um sistema que minimize erros futuros.

2.4.3. Melhoria da Qualidade

A melhoria da qualidade é o processo para alcançar níveis de desempenho sem precedentes, eliminando a variação, o desperdício e a má qualidade (Chua, 2008). Juran e Godfrey (1999) definem melhoria como “a criação organizada de mudanças benéficas” e utilizam o termo inovação para designar a passagem a níveis de desempenho mais elevados. Melhor desempenho significa ciclos de tempo mais rápidos e menos defeitos. Deste modo, irá registar-se menos retrabalho e menos desperdício. De acordo com a “reação em cadeia” de Deming, a melhoria da qualidade resulta na seguinte sucessão de acontecimentos: menores custos, melhoria da produtividade, maior quota de mercado, permanência no negócio e criação de mais empregos.

A melhoria da qualidade é aplicável às características do produto e à taxa de deficiências. Através da melhoria das características do produto é possível aumentar a satisfação do cliente e os rendimentos do produtor. Por sua vez, a obtenção de mais produtos livres de deficiências resulta na redução dos desperdícios crónicos e, consequentemente, na diminuição dos custos totais. A definição de novas características do produto, conforme se referiu anteriormente, envolve uma fase de planeamento da qualidade. No caso da redução do desperdício crónico, a abordagem consiste em descobrir as causas dos defeitos analisando os sintomas dos problemas (jornada de diagnóstico) e em aplicar remédios para eliminar as causas (jornada corretiva). Finalmente, é necessário provar que os remédios são eficazes em condições de operação (Juran e Godfrey, 1999). As atividades envolvidas no processo de melhoria da qualidade são apresentadas na Tabela 7.

Juran e Godfrey (1999) sublinham que os dois tipos de melhoria são importantes para o aumento da competitividade das empresas. Apesar disso, salientam que, em muitas organizações, a preocupação de reduzir o desperdício crónico tem sido menor do que a preocupação de aumentar as vendas.

Na opinião de Chua (2008), a melhoria de desempenho exige uma mudança de atitude, isto é, uma organização deve desafiar o padrão histórico de desempenho que a zona de controlo da qualidade representa e deve provar que existe uma necessidade e uma

forma de fazer as coisas melhor. Este autor salienta ainda a importância de se melhorar o conhecimento sobre o modo como o processo opera e sobre as causas do mau desempenho. Além disso, Chua enfatiza a necessidade de vencer a resistência típica à mudança proporcionando formação em novos processos e tempo suficiente para aceitar a mudança.

Segundo Juran e Godfrey (1999), as melhorias ocorrem projeto a projeto e não de outra forma. A seleção de projetos de melhoria deve ser feita como parte integrante da implementação dos objetivos estratégicos e anuais da organização e pode ter em conta estudos de *marketing*, *benchmarking* interno ou externo, análise competitiva e avanços tecnológicos (Chua, 2008). Segundo Juran e Godfrey (1999), a melhoria da qualidade pode envolver custos significativos. No entanto, estes autores destacam que os resultados podem ser esplêndidos, uma vez que o retorno do investimento pode ser elevado.

Montgomery (2010) considera que as equipas de projeto que conduzem os processos de melhoria devem ser formadas por especialistas experientes em métodos estatísticos. Além disso, salienta que as técnicas estatísticas são mais eficazes se fizerem parte de um sistema de gestão da qualidade focado na melhoria da qualidade.

Existem diversos modelos empresariais que promovem a melhoria da qualidade. Alguns dos mais conhecidos são: gestão da qualidade total (TQM), Kaizen, *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) ou *Plan-Do-Study-Act* (PDSA), reengenharia, Seis Sigma, *Theory of Constraints* (TOC) e *Lean manufacturing*.

De acordo com Bisgaard (2007), os sistemas de gestão da qualidade baseados nas normas ISO 9000 não estão focados na melhoria da qualidade e na satisfação do cliente, em vez disso, procuram satisfazer os auditores recorrendo por vezes a práticas pouco transparentes. Bisgaard (2007) sublinha que a ISO 9000 teve um efeito corruptor no movimento da qualidade, especialmente na Europa, e aponta o Lean e o Seis Sigma como soluções para ajudar o movimento da qualidade a recuperar a credibilidade.

Tal como Juran sugere para o processo de melhoria da qualidade, o Seis Sigma é implementado através de projetos. O Seis Sigma tem objetivos agressivos e utiliza a metodologia de resolução de problemas DMAIC para afastar o desperdício e para melhorar os níveis de desempenho (Godfrey e Kenett, 2007).

O fator mais decisivo na competição para a liderança da qualidade é a progressão na melhoria da qualidade (Juran e Godfrey, 1999). Para apoiar a mudança e impedir retrocessos é necessário um processo de melhoria contínua (Chua, 2008). As 14 etapas para a melhoria contínua propostas Crosby (1979) fornecem orientações que visam auxiliar as empresas a alcançar níveis mais elevados de maturidade na gestão da qualidade (ver ponto 2.2.1). Segundo Hartman (2002), a melhoria contínua requer as seguintes ações:

- Medição, análise e melhoria contínua dos processos de negócio;
- A utilização dos custos da qualidade como ferramentas de gestão para ajudar a aferir a eficácia dos processos de melhoria da qualidade;
- A utilização de métodos estatísticos para identificar, compreender e melhorar continuamente a capacidade do processo;
- Um processo de ação corretiva que inclua um sistema de eliminação de causas de erros;
- O foco em ações preventivas e em planear e proporcionar processos capazes.

De acordo com Juran e Godfrey (1999), a melhoria da qualidade deve ser dirigida a todas as áreas que influenciam o desempenho da empresa (processos de negócio e processos de fabrico) e não deve ser deixada apenas a iniciativas voluntárias. Após a implementação de novos processos deve verificar-se se a melhoria dos resultados ocorreu (Chua, 2008) e deve questionar-se se o nível atual de desempenho é o melhor que pode ser alcançado.

Segundo Petersen (1999), a melhoria da qualidade é o processo mais importante da Trilogia de Juran porque, além de contribuir para a redução do desperdício crónico, as lições resultantes da implementação de melhorias vão sendo incorporadas à medida que a trilogia se repete.

2.5. FERRAMENTAS DE RECOLHA E ANÁLISE DE INFORMAÇÃO

A metodologia de diagnóstico proposta neste trabalho recorre a um conjunto de ferramentas de recolha e análise de informação. Nesta secção são descritas quatro ferramentas já existentes que podem ser utilizadas na implementação da metodologia. Estas ferramentas são: o fluxograma, o diagrama de análise de processo, *Failure mode and effect analysis* (FMEA) e a Matriz de Causa-efeito. Enquanto as três primeiras podem servir simultaneamente como ferramentas de recolha e de análise, a última será utilizada para sintetizar e analisar as relações de causa-efeito identificadas no FMEA e para determinar as causas a eliminar prioritariamente.

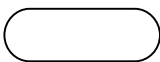


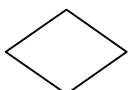
2.5.1. Fluxograma

O propósito de um fluxograma é proporcionar uma representação gráfica dos elementos, componentes, ou tarefas associadas a um processo. O fluxograma pode servir para mostrar a sequência das atividades desempenhadas por uma pessoa ou as etapas de um dado processo. Quando utilizado para representar um processo produtivo, o fluxograma pode ser particularmente útil para melhor compreender as relações/dependências entre etapas. Por isso, esta ferramenta destina-se muitas vezes a ajudar os seus utilizadores a desenvolver análises relacionadas com a otimização ou melhoria de processos (Borrer, 2008).

No âmbito deste trabalho pretende-se que o fluxograma mostre onde é que as diferentes atividades do processo são executadas e qual o caminho percorrido pelas matérias-primas ou peças desde que entram na empresa até se converterem em produto acabado. Assim, os símbolos utilizados para representar as etapas do processo devem ser posicionados de modo que as linhas de fluxo retratem com clareza o caminho de fluxo real percorrido por cada objeto e as relações entre as diferentes atividades.

A Tabela 8 mostra os quatro principais símbolos de fluxograma. A simbologia apresentada inclui apenas os símbolos mais frequentemente utilizados. Caso seja necessário podem ser empregados outros símbolos para o mapeamento do processo.

Tabela 8 – Os quatro principais símbolos dos fluxogramas.

| Símbolo | Significado |
|---|---|
|  | Símbolo de início/fim O símbolo geral usado para indicar o início e o fim de um processo é oval. |
|  | Símbolo de linha de fluxo Uma seta é o símbolo que mostra a direção das etapas num processo. O fluxo liga os elementos do sistema. |
|  | Símbolo básico de processamento O símbolo geral usado para descrever uma operação de processamento é um retângulo. |
|  | Símbolo de decisão Um losango é o símbolo que denota um ponto de decisão no processo. Isto inclui decisões do tipo atributo, tais como passa – não passa, sim – não. Também inclui decisões do tipo variável tal como cada uma de várias categorias em que a medição do processo se insere. |

Fonte: Adaptado de Borrór, 2008.

As etapas propostas por Borrór (2008) para a execução de um fluxograma são as seguintes:

1. Identificar o ponto de início e de fim do processo.
2. Listar, por ordem sequencial, cada uma das principais etapas ou tarefas e pontos de decisão que ocorrem entre o início e o fim processo.
3. Utilizar símbolos gráficos padrão para documentar cada uma das etapas/tarefas identificadas. A colocação de símbolos devidamente rotulados e a utilização de setas define a sequência de eventos.
4. Comparar o fluxograma com o processo para verificar se está completo e se descreve com precisão o processo. Esta tarefa deve ser realizada por mais do que uma pessoa, independentemente.

2.5.2. Diagrama de análise de processo







As duas principais atividades envolvidas num processo produtivo são a operação e o controlo. Uma operação faz sempre avançar a matéria, a peça ou serviço para o acabamento, quer por uma modificação de forma (peça trabalhada em oficina) ou de composição química (processo químico), quer por uma adição ou subtração de

material (operação de montagem). Um controlo visa simplesmente verificar se uma dada operação foi executada corretamente, do ponto de vista quantitativo ou qualitativo. O diagrama de análise de processo permite representar como se sucedem as principais operações e os principais controlos existentes numa empresa. No entanto, não menciona o local de execução e o executante destas atividades. Trata-se de uma ferramenta que permite obter uma visão global de um processo, antes de partir para um estudo mais aprofundado do mesmo, utilizando apenas dois símbolos, o símbolo “operação” e o símbolo “controlo” (Tabela 9). Quando se pretende indicar que várias atividades são executadas ao mesmo tempo ou pela mesma pessoa no mesmo posto de trabalho, combinam-se os símbolos destas diferentes atividades. Por exemplo, um círculo inscrito num quadrado representa uma operação combinada com um controlo. O diagrama de análise de processo é muitas vezes utilizado com a finalidade de identificar oportunidades de melhoria, isto é, para identificar operações inúteis que podem ser eliminadas ou combinar as que podem ser efetuadas em simultâneo (OIT, 1984).

Caso se pretenda estudar de forma mais pormenorizada o percurso efetuado por um único componente do produto final pode ser elaborado um diagrama de sequência, que se distingue do diagrama de análise de processo pelo facto de ser constituído por apenas uma única linha vertical, na qual são representadas além da “operação” e “controlo”, outras atividades, tais como, “transporte”, “espera” e “armazenagem” (OIT, 1984).

Os símbolos utilizados na execução dos diagramas de análise de processo e de sequência são os recomendados pela *American Society of Mechanical Engineers* (ASME) e podem ser observados na Tabela seguinte.

Tabela 9 – Símbolos padronizados para os diagramas de análise de processo e de sequência.

| Símbolo | Significado |
|---|---|
|  | Operação Indica as principais fases de um processo, de um método ou de um circuito administrativo. Geralmente, a peça, a matéria ou o produto em causa é modificado ou alterado durante a operação. |
|  | Controlo Indica o controlo da qualidade e/ou a verificação da qualidade. |
|  | Transporte Designa a deslocação dos operários, das matérias ou do material de um local para outro. |
|  | Armazenagem temporária ou espera Designa um atraso ocorrido no decorrer de uma série de acontecimentos: por exemplo, a espera de trabalho entre duas operações consecutivas ou quando um objeto é posto temporariamente de lado, sem que esse facto seja registado, à espera que alguém o peça. |
|  | Armazenagem Permanente Designa uma armazenagem controlada na qual é requerida uma autorização para que o material possa entrar ou sair do armazém; ou ainda na qual um artigo é conservado para fins de referência. |
|  | Atividades combinadas Designa uma operação combinada com um controlo. |

Fonte: Adaptado de OIT, 1984.

Na Figura 14 é apresentado o diagrama de análise de processo referente a um produto (comutador rotativo) que resulta da montagem de dois componentes (cavilha de fixação e corpo de plástico moldado) numa peça principal (eixo).

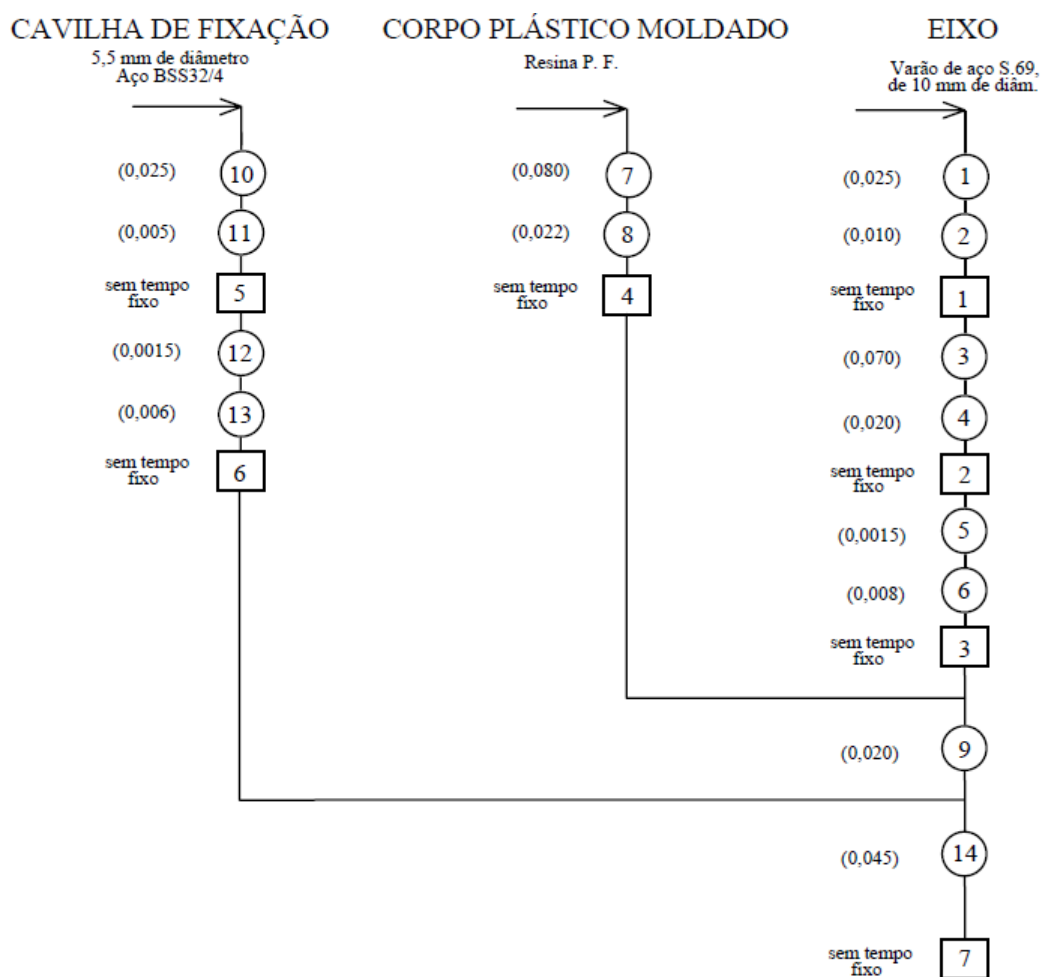


Figura 14 – Diagrama de análise de processo para a montagem de um comutador rotativo.

Fonte: OIT, 1984.

2.5.3. Failure mode and effect analysis (FMEA)

Failure mode and effect analysis é um procedimento sistemático para identificar modos de falha e para a avaliação das suas consequências (Shoومان, 2002; El-Haik e Shaout, 2010). O FMEA é geralmente executado por equipas de trabalho (Borrór, 2008) e pode ser utilizado para estudar as causas e os efeitos de falhas potenciais de sistemas, projetos, processos e serviços (Stamatis, 2003; Borrór, 2008) (Tabela 10). Quando esta técnica também avalia a criticidade de cada possível falha é designada *Failure modes and effects and criticality analysis* (FMECA) (Blischke e Murthy, 2003).

A primeira tentativa sistemática para instituir um processo de análise de problemas potenciais no projeto do produto surgiu em 1949, quando o departamento de Defesa dos EUA emitiu o procedimento militar MIL-P1629 (Anleitner, 2010). Este

procedimento funcionou como modelo para as normas militares MIL-STD1629 e MIL-STD1629A, as quais apresentam os procedimentos FMEA mais amplamente usados (El-Haik e Shaout, 2010). Fora do âmbito militar, o FMEA foi utilizado na indústria aeroespacial, durante as missões Apollo, na década de 1960, com o objetivo de melhorar a segurança (McDermott *et al.*, 1996; Anleitner, 2010; El-Haik e Shaout, 2010). Mais tarde, no início dos anos 80, as empresas americanas do setor automóvel começaram a incorporar o FMEA no processo de desenvolvimento dos seus produtos (El-Haik e Shaout, 2010), como ferramenta de melhoria da qualidade (McDermott *et al.*, 1996; Stamatis, 2003). Um grupo de trabalho constituído pelas empresas Chrysler, Ford e General Motors desenvolveu a norma QS-9000¹, que exigia a elaboração de FMEAs de produto/projeto e de processo (McDermott *et al.*, 1996), para eliminar ou reduzir a possibilidade de ocorrência de falhas potenciais. O esforço deste grupo de trabalho permitiu desenvolver uma norma FMEA, a SAE J-1739, emitida pela *Society of Automotive Engineers* (SAE) (El-Haik e Shaout, 2010). A norma militar MIL-STD 1629A e a norma SAE J-1739 fornecem formulários, orientações gerais sobre o preenchimento do FMEA e identificam critérios para a quantificação do risco associado a falhas potenciais. Estas normas abordam apenas o FMEA de projeto e de processo (Borrór, 2008).

Se a técnica FMEA for aplicada a um sistema são examinados todos os subsistemas, conjuntos, peças, etc., que o compõem, a fim de determinar causas de falhas potenciais (Blischke e Murthy, 2003) e o que pode ser feito para eliminar ou reduzir os efeitos negativos motivados pelas falhas (El-Haik e Shaout, 2010).

A análise FMEA aborda questões tais como o modo como as peças podem possivelmente falhar, os mecanismos que conduzem a cada modo de falha, o modo como as falhas são detetadas e o que pode ser feito para compensar a falha (Blischke e Murthy, 2003). O FMEA identifica as ações corretivas necessárias para evitar que as falhas atinjam o cliente, assegurando assim, a maior durabilidade, qualidade, e fiabilidade possível num produto ou serviço (Stamatis, 2003).

¹ A QS-9000 definia os requisitos fundamentais de qualidade para os fornecedores internos e externos da indústria automóvel. Esta norma expirou em 14 de dezembro de 2006 e, a partir desta data, foi substituída pela ISO/TS 16949:2002.

A Tabela 10 apresenta uma descrição dos quatro tipos de FMEAs.

Tabela 10 – Os quatro tipos de FMEAs.

| Tipo de FMEA | Descrição |
|---------------------|---|
| Sistema | É usado para analisar o sistema e os subsistemas na fase de projeto e de concepção e foca-se nos modos de falha potenciais entre as funções do sistema causados por deficiências do sistema. Inclui inter-relações entre sistemas e elementos do sistema. |
| Projeto | É usado para analisar os produtos antes de estes serem libertados para o fabrico e foca-se nos modos de falha causados por deficiências de projeto. |
| Processo | É usado para analisar processos de fabrico e montagem e foca-se nos modos de falha causados por deficiências do processo ou de montagem. |
| Serviço | É usado para analisar os serviços antes de chegarem ao cliente e foca-se nos modos de falha (tarefas, erros, enganos) causados por deficiências do sistema ou do processo. |

Fonte: Adaptado de Stamatis, 2003.

A técnica FMEA deve de preferência ser executada na fase de projeto do produto ou de desenvolvimento do processo com vista a identificar e prevenir problemas, embora a sua aplicação a produtos e processos existentes também possa assegurar grandes benefícios. Quando é aplicado na fase de projeto, o FMEA permite reduzir substancialmente os custos, visto que nesta fase podem ser realizadas mudanças com relativa facilidade (McDermott *et al.*, 1996). Deste modo, obtêm-se processos e produtos mais robustos. O FMEA é geralmente elaborado com base em informações limitadas sobre o projeto durante fases iniciais de concepção e é atualizado periodicamente para refletir as mudanças no projeto e para um melhor conhecimento do sistema (Shooman, 2002).

A Figura 15 mostra um Formulário FMEA de projeto.

[illegible]

Figura 15 – Formulário FMEA de projeto.

Fonte: Borrór, 2008.

Na execução do FMEA é necessário ter em consideração que para cada falha potencial identificada é atribuída uma prioridade. Existem três componentes que ajudam a definir a prioridade das falhas:

Gravidade ou Severidade (S) – É um indicador que se aplica ao efeito da falha. A avaliação da severidade é feita do ponto de vista do cliente, tentando perceber que influência cada falha pode ter no funcionamento do produto. O índice de Severidade varia numa escala de 1 a 10. Nos casos em que a Severidade é extremamente elevada (ex: coloca em risco a segurança do cliente) atribui-se a pontuação 10, se esta for muito baixa (ex: o cliente mal percebe que a falha ocorre) a pontuação a atribuir é 1.

Ocorrência (O) – Representa a frequência esperada para uma falha e é descrita numa escala de 1 a 10. Se a probabilidade da falha ocorrer for remota ($< 1:1.000.000$) o índice de Ocorrência é 1, caso a frequência seja muito elevada ($> 1:8$) a pontuação a atribuir é 10.

Deteção (D) – É uma avaliação da probabilidade de detetar um modo de falha, antes de o produto ser entregue ao cliente. À semelhança dos outros indicadores é pontuada de 1 a 10. A pontuação 1 é atribuída em situações em que o modo de falha será certamente detetado e a pontuação 10 se a deteção for praticamente impossível.

Depois de definir os índices de Severidade, Ocorrência e Deteção, os valores são multiplicados para obter o Número de Prioridade de Risco (NPR) de cada modo de falha, como mostra a equação seguinte.

$$NPR = S \times O \times D \quad (1)$$

O NPR ajuda a definir prioridades entre os modos de falha e pode variar entre 1 e 1000.

De acordo com Teng e Ho (1996), o objetivo de executar o FMEA deve ser desenvolver um sistema de controlo da qualidade eficaz, para melhorar os processos produtivos existentes, e para assegurar elevada qualidade e fiabilidade dos produtos. Por isso, os autores consideram que a integração do processo FMEA no projeto do produto e no controlo do processo é absolutamente crítico para o sucesso do FMEA. Segundo McDermott *et al.* (1996), o FMEA uniformiza a abordagem e estabelece uma linguagem comum. Além disso, o autor salienta que esta técnica pode ser utilizada por funcionários de todas as categorias de uma empresa. Borrer (2008) considera que o FMEA pode ser uma ferramenta poderosa e eficaz, no entanto, sublinha que a elaboração do FMEA tem custos significativos. A realização de um relatório FMEA exige tempo, mão de obra e muito esforço (Teng e Ho, 1996).

2.5.4. Matriz de Causa-efeito

A Matriz de Causa-efeito é uma ferramenta que ajuda a definir prioridades, classificar e visualizar as causas possíveis para um defeito, mostrando a relação entre as saídas do processo e as causas que as influenciam (Nanda e Robinson, 2011). Este tipo de matrizes são utilizadas para ajudar a tomar decisões sobre a ordem de importância de uma lista de itens, nomeadamente atividades ou características que foram compiladas

com base num diagrama de causa-efeito, diagrama em árvore ou outros meios (Breyfogle, 2008).

Segundo Ferreira e Lopes (2010) a realização de uma Matriz de Causa-efeito permite, com um grau considerável de precisão, encontrar soluções para as ações que se espera que tenham maior impacto na melhoria do processo.

George (2002) sublinha que a Matriz de Causa-efeito é um método muito eficaz de captar a “voz do cliente” e relacioná-la com as variáveis de entrada ou etapas de um processo. Na opinião do autor, esta ferramenta ajuda a identificar as variáveis de entrada que têm a relação mais forte com as necessidades do cliente, para que as melhorias nessas áreas permitam alcançar ganhos que serão notados e apreciados pelos clientes.

Na Figura 16 é apresentado um exemplo genérico da aplicação da Matriz de Causa-efeito. Neste caso, optou-se por representar as causas ou entradas do processo nas colunas da matriz e os efeitos ou saídas do processo nas linhas.

| Efeitos | Causas | | | | | | | |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Causa 1 | Causa 2 | Causa 3 | Causa 4 | Causa 5 | Causa 6 | Causa 7 | Causa 8 |
| Efeito 1 | 3 | 3 | | | | 9 | | |
| Efeito 2 | 9 | | | 1 | | | | 3 |
| Efeito 3 | 3 | 3 | 3 | | 9 | | | |
| Efeito 4 | 1 | 9 | | | | 1 | | |
| Efeito 5 | 3 | | | 9 | | | 1 | |
| Efeito 6 | 9 | 3 | | 1 | | | 3 | |
| | 36 | 18 | 9 | 45 | 27 | 28 | 30 | 27 |

Figura 16 – Matriz de Causa-efeito.

Conforme se pode observar na matriz da Figura 16, devem ser atribuídas pontuações aos efeitos e às relações de causa-efeito. As células preenchidas a cinzento estabelecem a correspondência entre os efeitos, localizados nas linhas, e as causas que

lhes estão associadas, representadas nas colunas. Quando se verificar que um determinado efeito não tem relação com uma causa a célula de interseção deve ser deixada em branco. Os efeitos pontuam-se em função da sua importância ou gravidade utilizando, por exemplo, uma escala composta pelos números 1 (baixa), 3 (média) e 9 (elevada). No caso das relações de causa-efeito, as pontuações devem ser atribuídas, de acordo com o grau da relação entre o efeito e as causas que lhe estão associadas. Neste exemplo, utilizam-se também as pontuações 1 (relação fraca), 3 (relação média) e 9 (relação forte). Em seguida, multiplica-se a pontuação do efeito pela pontuação da sua relação com a causa. Tendo em conta que cada causa pode ter mais do que um efeito associado, os valores calculados devem ser somados coluna a coluna. Deste modo, obtém-se um indicador que pode ser utilizado para definir a prioridade de eliminação de cada causa. No âmbito deste trabalho este indicador será designado de *Nível de Prioridade de Eliminação (NPE)*. As causas a eliminar prioritariamente são as que apresentarem um NPE mais elevado.

3. METODOLOGIA DE DIAGNÓSTICO

A metodologia desenvolvida neste trabalho tem como finalidade retratar o estado da qualidade em empresas, particularmente PMEs. Poderá ser aplicada por consultores externos durante o estudo de uma organização ou pelas próprias empresas como instrumento de autodiagnóstico. Pretende-se que a sua implementação permita evidenciar pontos fracos e áreas de melhoria. A partir desta informação, as empresas poderão definir prioridades e desenvolver estratégias destinadas a melhorar o seu desempenho.

Procurou-se criar uma metodologia de diagnóstico de fácil compreensão orientada para os produtos e que se adapte facilmente às necessidades específicas de cada empresa. Por isso, propõe-se a utilização de um conjunto de ferramentas capazes de proporcionar uma leitura simples e rápida dos dados.

É conveniente referir que, embora a norma ISO 9001 e o Modelo de Excelência da EFQM tenham fornecido algumas orientações importantes para a definição dos processos a analisar, a metodologia proposta é independente de requisitos normativos e de critérios dos Modelos de Excelência.

De seguida, é feita uma descrição da metodologia desenvolvida e das etapas para a sua implementação.

3.1. DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DESENVOLVIDA

3.1.1. Processos

Após a definição dos processos a analisar (Tabela 11), foram formuladas questões destinadas à recolha de informações detalhadas sobre a atuação da empresa na gestão da qualidade. A utilização da técnica 5W1H permitiu elaborar uma lista composta por questões sobre cada um dos processos de análise da gestão da qualidade, que pode ser consultada no ponto 1 do Anexo III.

A técnica 5W1H foi instituída pela Toyota durante a década de 1950, como modo de análise de tarefas. Esta técnica consiste numa sequência de seis perguntas iniciadas

pelas palavras: *What, Why, Where, When, Who* e *How*. A sua utilização permite estudar um processo, gerar ideias e, eventualmente, descobrir diferentes modos de conduzir o trabalho. No modelo geral, o 5W1H é posto em prática seguido pelo princípio ECRS (eliminar, combinar, reorganizar, simplificar) (Katō e Smalley, 2011). Esta abordagem visa essencialmente eliminar atividades desnecessárias, simplificar e combinar atividades e procurar alterações de sequência que permitam reduzir o desperdício (Hines e Rich, 1997).

No âmbito da metodologia proposta neste trabalho pretendia-se que as questões resultantes da aplicação da técnica 5W1H proporcionassem uma base para a elaboração de guiões de entrevista para recolha de dados nas empresas.

Tabela 11 – Processos de análise da gestão da qualidade.

1. Processos

1.1. Planeamento da Qualidade

1.1.1. Qualificação de fornecedores

1.1.1.1. Método de qualificação de fornecedores

1.1.1.2. Implementação do método de qualificação de fornecedores

1.1.2. Definição e comunicação ao fornecedor dos requisitos relativos às matérias-primas/ componentes ou relativos aos serviços subcontratados

1.1.2.1. Definição dos requisitos relativos às matérias-primas/componentes

1.1.2.2. Definição dos requisitos relativos aos serviços subcontratados

1.1.2.3. Comunicação ao fornecedor dos requisitos relativos às matérias-primas/componentes

1.1.2.4. Comunicação ao fornecedor dos requisitos relativos aos serviços subcontratados

1.1.3. Definição de especificações/critérios de aceitação do produto e características críticas

1.1.3.1. Definição de especificações/critérios de aceitação do produto

1.1.3.2. Definição das características críticas do produto

1.1.4. Levantamento dos requisitos do cliente e validação das características do produto face aos requisitos do cliente

1.1.4.1. Levantamento dos requisitos do cliente

1.1.4.2. Validação das características do produto face aos requisitos do cliente

1.1.5. Levantamento e verificação do cumprimento dos requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis ao produto

1.1.5.1. Levantamento dos requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis ao produto

1.1.5.2. Verificação do cumprimento dos requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis ao produto

1.1.6. Estudos preliminares sobre a capacidade (produtos) ou aptidão (serviços) dos processos e condições de operação

1.1.7. Assegurar que os intervenientes nos processos têm as capacidades e os conhecimentos necessários para a realização dos produtos

1.1.8. Identificação de potenciais problemas (que podem surgir na realização do produto) e soluções

Tabela 11 – Processos de análise da gestão da qualidade (Continuação).

1. Processos

1.2. Controlo da Qualidade

1.2.1. Planeamento de inspeção e ensaio na produção

1.2.1.1. Definição das características a controlar

1.2.1.2. Definição do método de controlo

1.2.1.3. Verificação da capacidade do equipamento de medição, inspeção e ensaio (EMIE)

1.2.2. Inspeção e ensaio de matérias-primas/componentes e controlo de serviços subcontratados

1.2.2.1. Inspeção e ensaio de matérias-primas/componentes

1.2.2.2. Controlo de serviços subcontratados

1.2.3. Calibração/verificação do equipamento de medição, inspeção e ensaio

1.2.3.1. Planeamento de calibração/verificação

1.2.3.2. Implementação do plano de calibração/verificação

1.2.3.3. Validação dos resultados de calibração/verificação

1.2.4. Identificação e tratamento de produto não conforme

1.2.4.1. Identificação de produto não conforme

1.2.4.2. Tratamento de produto não conforme

1.2.5. Ações corretivas para problemas esporádicos

1.2.5.1. Identificação de problemas esporádicos

1.2.5.2. Análise de problemas esporádicos

1.2.5.3. Definição de ações corretivas e planeamento da implementação

1.2.5.4. Verificação da eficácia das ações corretivas

1.2.6. Verificação da capacidade do processo

1.3. Melhoria da Qualidade

1.3.1. Identificação de oportunidades de melhoria

1.3.2. Definição de prioridades

1.3.3. Análise de oportunidades de melhoria

1.3.4. Definição e planeamento de ações de melhoria

1.3.5. Verificação/acompanhamento da eficácia da implementação de ações de melhoria

3.1.2. Resultados

Propõe-se que os resultados das empresas sejam analisados com base nos tópicos: satisfação dos clientes, produtos não conformes fabricados e matérias-primas/componentes e serviços subcontratados não conformes. Na Tabela 12 são apresentados os resultados a analisar.

Tabela 12 – Resultados a analisar.

| |
|---|
| 2. Resultados |
| 2.1. Satisfação dos clientes |
| 2.1.1. Reclamações |
| 2.1.2. Satisfação dos clientes/imagem e reputação da empresa |
| 2.1.3. Retenção de clientes |
| 2.2. Produtos não conformes |
| 2.2.1. Retrabalho |
| 2.2.2. Desperdício |
| 2.2.3. Produto reprocessado |
| 2.3. Matérias-primas/componentes e serviços subcontratados não conformes |
| 2.3.1. Matérias-primas/componentes não conformes |
| 2.3.2. Serviços subcontratados não conformes |

Para os resultados relativos aos tópicos 2.1 e 2.3, pretende-se saber quais são os indicadores utilizados pela empresa, qual o seu valor ou nível e qual a tendência manifestada pelos mesmos. Em relação ao tópico 2.2, com a base em indicadores da empresa ou em registos disponíveis deverão ser apurados dados que permitam, sempre que seja possível, determinar:

- O tempo gasto a realizar retrabalho;
- O número de produtos que necessitam de retrabalho por unidade de tempo (em cada operação e total);

- A percentagem de produtos que necessitam de retrabalho (em cada operação e total);
- O número de produtos rejeitados por unidade de tempo (em cada operação e total);
- A percentagem de produtos rejeitados (em cada operação e total);
- O número de produtos reprocessados por unidade de tempo;
- A percentagem de produtos reprocessados.

Caso se verifique que a empresa dispõe de outros indicadores relevantes, os seus valores também serão considerados.

No ponto 2 do Anexo III são apresentadas questões que poderão servir como modelo na elaboração de guiões de entrevista ou formulários de recolha de dados sobre os resultados. Estes dados serão, posteriormente, analisados num relatório, juntamente com as respostas às questões sobre os processos de análise da gestão da qualidade.

3.2. ETAPAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA DE DIAGNÓSTICO

Antes de proceder à implementação da metodologia definida neste trabalho deve ser realizada uma análise cuidada de toda a informação relevante sobre a empresa, em particular sobre o processo produtivo. Importa saber quem são as pessoas envolvidas, quais são as suas funções e qual o grau de envolvimento. É, ainda, conveniente realizar um levantamento das atividades e tarefas efetuadas no âmbito do processo produtivo, procurando compreender a relação entre elas e a sua sequência. Pretende-se, deste modo, recolher elementos que permitam adaptar as ferramentas da metodologia às necessidades específicas da empresa, tornando-as mais eficazes.

Em seguida, são descritas as principais etapas para a implementação da metodologia, partindo do pressuposto de que o diagnóstico será realizado por uma entidade externa à empresa (ex: empresa de consultoria). Caso a metodologia seja utilizada com o objetivo de autodiagnóstico ou autoavaliação as etapas 1, 2, 3 e 7 poderão ser simplificadas.

➤ **Etapa 1 - Análise do organograma da empresa**

A análise do organograma permite observar as relações hierárquicas, ou simplesmente a distribuição de papéis e de responsabilidades dentro da organização. Com base neste documento, é possível decidir a que colaboradores devem ser dirigidas as questões relacionadas com cada um dos processos a analisar. Assim, após a análise do organograma da empresa, podem ser desenvolvidos guiões de entrevista personalizados, tendo em conta as funções desempenhadas pelo entrevistado.

➤ **Etapa 2 - Elaboração do fluxograma e do diagrama de análise de processo**

No âmbito deste trabalho sugere-se a utilização de fluxogramas e de diagramas de análise de processo para representar o processo produtivo de cada produto ou família de produtos. A representação gráfica do processo produtivo visa ajudar a compreender, de forma rápida e simples, o modo como este está organizado, oferecendo a possibilidade de visualizar a sequência das atividades de controlo e de realização do produto. O fluxograma poderá também apresentar a secção da empresa onde se realiza cada atividade e os equipamentos utilizados nas mesmas, proporcionando assim uma análise mais pormenorizada do processo produtivo. Ao passo que o diagrama de análise de processo deverá ilustrar apenas as operações e controlos do processo produtivo, de modo a auxiliar na construção da matriz de registo de defeitos (ver Etapa 6). O fluxograma do processo produtivo e o diagrama de análise de processo são elaborados conforme descrito nos pontos 2.5.1. e 2.5.2., respetivamente. Contudo, durante a implementação da metodologia se for necessário poderão ser adaptados, em função das características específicas do processo produtivo.

Nesta etapa, é essencial identificar corretamente as atividades produtivas da empresa, a sua sequência e o modo como se relacionam. Para uma análise mais detalhada do processo de realização do produto deve, ainda, ser efetuado um levantamento das diferentes operações e controlos, dos seus responsáveis, e dos principais equipamentos envolvidos nas diferentes atividades. Os dados recolhidos são representados nos fluxogramas e nos diagramas através de símbolos padronizados ou, sempre que se justifique, usando uma simbologia própria. De modo a evitar eventuais

equivocos e esquecimentos, as informações necessárias para a conceção do fluxograma e do diagrama de análise de processo devem ser obtidas junto do responsável por cada posto de trabalho e confirmadas pelo diretor de produção ou pela gerência. Todos os elementos devem ser registados de uma forma clara e rigorosa a fim de prevenir erros de leitura e de garantir a sua compreensão por outras pessoas.

➤ **Etapa 3 – Realização de entrevistas**

O levantamento dos dados relativos a cada processo de análise da gestão da qualidade e aos resultados a analisar pode ser realizado com base em entrevistas. O facto da entrevista permitir o contacto direto com a pessoa que irá responder às questões pode constituir uma vantagem relativamente a outras ferramentas de recolha de dados, nomeadamente questionários. Deste modo, serão esclarecidas de imediato potenciais dúvidas sobre as perguntas, evitando erros de interpretação.

Os guiões de entrevista devem ser concebidos com base nas questões apresentadas no Anexo III e tendo em conta o perfil e as funções desempenhadas pela pessoa a quem se dirigem as questões. Por isso, é conveniente que os funcionários que vão participar no levantamento de dados sejam selecionados antes de se elaborar o respetivo guião de entrevista. Sempre que se verifique que o conteúdo das respostas é insuficiente, o processo de recolha de dados também poderá envolver a consulta de procedimentos, de instruções de trabalho e de registos da empresa.

➤ **Etapa 4 – Análise FMEA**

Os processos e sub-processos de análise da gestão da qualidade apresentados na Tabela 13 são sujeitos a uma análise FMEA, destinada a analisar a eficácia dos procedimentos de planeamento e controlo da qualidade. Foram selecionados os processos e sub-processos que se relacionam com aspetos mais práticos da atuação das empresas e, ao mesmo tempo, aqueles que representam tarefas realizadas repetidamente ou periodicamente no desenvolvimento dos produtos que se não forem bem executadas poderão afetar negativamente a qualidade dos mesmos. Propõe-se que, para cada um dos processos considerados, se determinem os modos de falha (falhas), os efeitos das falhas, as causas das falhas e a frequência das falhas.

Tabela 13 – Processos e sub-processos a considerar na análise FMEA.

| Planeamento da Qualidade | Controlo da Qualidade |
|--|---|
| 1.1.1. Qualificação de fornecedores 1.1.1.2. Implementação do método de qualificação de fornecedores 1.1.2. Definição e comunicação ao fornecedor dos requisitos relativos às matérias-primas/ componentes ou relativos aos serviços subcontratados 1.1.2.3. Comunicação ao fornecedor dos requisitos relativos às matérias-primas/componentes 1.1.2.4. Comunicação ao fornecedor dos requisitos relativos aos serviços subcontratados 1.1.6. Estudos preliminares sobre a capacidade (produtos) ou aptidão (serviços) dos processos e condições de operação 1.1.7. Assegurar que os intervenientes nos processos têm as capacidades e os conhecimentos necessários para a realização dos produtos 1.1.8. Identificação de potenciais problemas (que podem surgir na realização do produto) e soluções | 1.2.1. Planeamento de inspeção e ensaio na produção 1.2.1.3. Verificação da capacidade do equipamento de medição, inspeção e ensaio 1.2.2. Inspeção e ensaio de matérias-primas/ componentes e controlo de serviços subcontratados 1.2.2.1. Inspeção e ensaio de matérias-primas/ componentes 1.2.2.2. Controlo de serviços subcontratados 1.2.3. Calibração/verificação do equipamento de inspeção, medição e ensaio 1.2.3.2. Implementação do plano de calibração/verificação 1.2.3.3. Validação dos resultados de calibração/verificação 1.2.4. Identificação e tratamento de produto não conforme 1.2.4.1. Identificação de produto não conforme 1.2.4.2. Tratamento de produto não conforme 1.2.6. Verificação da capacidade do processo |

A análise FMEA deve ser realizada numa reunião com os funcionários que participaram no levantamento efetuado na etapa anterior. De modo a tornar a análise FMEA o mais completa e rigorosa possível, é importante que todos os participantes contribuam com opiniões. Além disso, deverão ser consultados registos da empresa que descrevem ocorrências que tenham afetado a qualidade dos produtos. A análise FMEA deverá ser registada num formulário próprio.

➤ Etapa 5 – Elaboração da Matriz de Causa-efeito

As relações de causa-efeito identificadas na análise FMEA devem ser representadas numa Matriz de Causa-efeito. Além de funcionar como uma ferramenta de síntese, a Matriz de Causa-efeito possibilita a identificação de áreas de melhoria, através da análise das causas e da determinação de prioridades de eliminação das causas.

A Matriz de Causa-efeito deve ser preenchida pelas mesmas pessoas que colaboraram na análise FMEA, de acordo com o procedimento descrito no ponto 2.5.4. Sendo o cálculo do NPE das causas efetuado pelos autores do estudo.

➤ Etapa 6 – Elaboração da Matriz de Registo de Defeitos (MRD)

Durante o processo de fabrico de um produto podem ser gerados vários tipos de defeitos, outros podem ter origem em matérias-primas ou componentes provenientes de fornecedores internos ou externos. Para identificar eventuais não conformidades nos seus produtos, as empresas optam geralmente por definir postos de controlo ao longo dos processos. A existência destes postos de controlo contribui para impedir que o produto defeituoso passe para os postos de trabalho seguintes, podendo, em vez disso, ser retrabalhado ou removido do processo mais cedo com benefícios evidentes no que diz respeito à redução de custos de qualidade.

Neste trabalho propõe-se que o desempenho do processo produtivo de uma empresa seja analisado com o auxílio de uma matriz (Figura 18), na qual são registados todos os defeitos detetados. Depois de preenchida, a matriz permite saber, para um determinado período, o número de defeitos originados por cada posto de trabalho ou pelos fornecedores da empresa. Esta ferramenta é uma adaptação da Matriz de Auto Qualidade desenvolvida pelo *Kaizen Institute*, com a finalidade de tornar visível o nível de qualidade de uma linha produtiva posto a posto, de estabelecer relações entre o ponto de deteção e o ponto de origem dos defeitos, e de permitir a gestão dos defeitos no local onde são detetados.

Para uma melhor compreensão de como deve ser construída e utilizada a Matriz, na Figura 17 é apresentado o exemplo de uma linha produtiva constituída por três postos de trabalho (PT1, PT2 e PT3), dois postos de controlo (PC1 e PC2) e um posto que é simultaneamente posto de trabalho e de controlo.

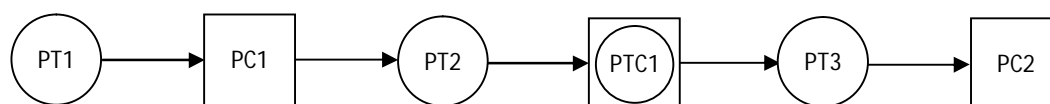


Figura 17 – Esquema de distribuição dos postos de trabalho e dos postos de controlo numa linha produtiva.

Os postos de trabalho devem ser integrados na Matriz juntamente com os fornecedores internos e externos (colunas) e os postos de controlo com os clientes internos e externos (linhas), conforme é ilustrado na Figura 18. Uma vez que em PTC1

podem ser gerados e identificados defeitos, este posto deve ser representado nas linhas e nas colunas da Matriz, respeitando em ambos os casos a ordem sequencial. Posteriormente, cada não conformidade é registada na linha correspondente ao ponto onde foi detetada e na coluna relativa ao local onde se pensa que ela tenha tido origem. Ou seja, uma não conformidade gerada no posto PT2 que seja detetada no posto PTC1 deve ser registada na célula de interceção da coluna PT2 com a linha PTC1.

Em processos produtivos mais longos, a MRD pode incluir atividades (operações e controlos) compostas por mais do que um posto de trabalho ou posto de controlo, em vez de apresentar postos individuais.

| NÃO CONFORMIDADES FEITAS POR NÃO CONFORMIDADES DETETADAS POR | | MONTANTE | | PROCESSO ANALISADO | | | |
|---|-------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|-----|------|-----|
| | | | | | | | |
| | | Fornecedores Externos | Fornecedores Internos | PT1 | PT2 | PTC1 | PT3 |
| PROCESSO ANALISADO | PC1 | | | | | | |
| | PTC1 | | | | | | |
| | PC2 | | | | | | |
| AVAL | Clientes Internos | | | | | | |
| | Clientes Externos | | | | | | |

Figura 18 – Matriz de registo de defeitos.

A informação relativa aos resultados da empresa deve ser complementada com o preenchimento de matrizes de registo de defeitos, por produto ou família de produtos. Considera-se que a MRD pode ser uma ferramenta útil para analisar o desempenho

dos fornecedores e de cada atividade do processo produtivo (na deteção e na produção de defeitos), pois esta proporciona uma visão geral do modo como os defeitos se distribuem. A MRD deve permitir obter as seguintes informações:

- Local onde os defeitos foram originados (ex: fornecedores, posto de trabalho, operação);
- Local onde os defeitos foram detetados (ex: posto de controlo, operação, clientes);
- Natureza ou tipo dos defeitos produzidos e detetados;
- Número ou percentagem dos defeitos segundo a sua natureza ou tipo.

No caso de produtos cuja conformidade seja decidida com base no número de defeitos existentes no produto, a MRD poderá apresentar o número de defeitos por produto e/ou por unidade de área.

A MRD deve ser construída a partir de um diagrama de análise de processo que inclua todas as atividades (operações e controlos) do processo produtivo e preenchida com base em registos disponibilizados pela empresa. Caso se verifique que a empresa não dispõe de registos que permitam preencher corretamente a matriz, devem ser elaborados formulários para recolha dos dados necessários e distribuídos pelos responsáveis pelas ações de controlo. O período de recolha deve permitir assegurar que os dados obtidos são representativos.

➤ **Etapas 7 – Realização do Relatório final**

No final do estudo, deve ser realizado um relatório com a seguinte estrutura:

1. Apresentação da empresa e análise do processo produtivo;
2. Descrição e análise das respostas às entrevistas procurando evidenciar os pontos fracos da empresa (os processos de análise da gestão da qualidade e os resultados devem ser descritos e analisados individualmente);
3. Apresentação e análise da Matriz de registo de defeitos;
4. Apresentação e comentários à análise FMEA;
5. Apresentação e análise da Matriz de Causa-efeito;
6. Conclusões do estudo.

A Figura 19 mostra a sequência de etapas de implementação da metodologia descritas anteriormente.

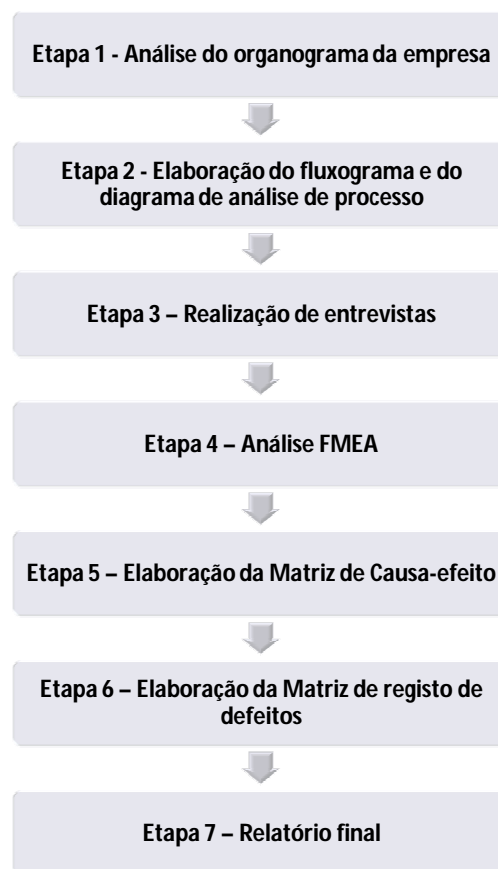


Figura 19 – Etapas para a implementação da metodologia desenvolvida.

4. IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA

A metodologia desenvolvida no âmbito deste trabalho foi implementada em duas PMEs de diferentes setores e dimensões. O primeiro caso de estudo decorreu numa empresa têxtil não certificada de pequena dimensão. O segundo foi realizado numa empresa do setor do calçado de dimensão média, que dispõe de um sistema de gestão da qualidade devidamente implementado e certificado, em conformidade com a norma NP EN ISO 9001:2008. Através da aplicação prática da metodologia procurou-se testar a eficácia das ferramentas de recolha e de análise da informação, e de todas as ações necessárias para a correta implementação da mesma, com vista ao seu aperfeiçoamento.

A sequência de etapas de implementação da metodologia definida previamente foi respeitada em ambos os casos de estudo. Inicialmente, foi solicitado o organograma e realizado um levantamento de toda a informação relevante sobre a empresa em questão, designadamente do número de trabalhadores, das principais secções ou departamentos, dos tipos de produtos fabricados, das matérias-primas utilizadas e das principais operações e controlos do processo produtivo. Depois de compreender a sequência e o modo como se relacionam as atividades de produção elaboraram-se os fluxogramas do processo produtivo, os diagramas de análise de processo e as matrizes de registo de defeitos. Em ambas as empresas foram realizadas entrevistas individuais a um grupo de colaboradores. Primeiro, criou-se um guião geral (Anexo IV), a partir da lista de processos de análise da gestão da qualidade e de resultados a analisar (Anexo III). Posteriormente, com base no organograma da empresa foi feita a distribuição das perguntas, tendo em conta as funções desempenhadas pelo entrevistado. Procurou-se, deste modo, desenvolver guiões de entrevista personalizados. Os processos e sub-processos apresentados na Tabela 13 foram sujeitos a uma análise FMEA. A informação recolhida através do formulário FMEA permitiu desenvolver Matrizes de Causa-efeito, com o objetivo de sintetizar as causas e os efeitos das falhas (problemas) identificadas e de definir prioridades na eliminação das causas. Por fim, realizou-se a descrição e análise da informação recolhida através das ferramentas da metodologia e apresentaram-se as conclusões do respetivo estudo.

Nas conclusões do estudo é verificado o cumprimento dos objetivos estabelecidos no âmbito do trabalho.

A descrição de cada um dos casos de estudo apresentados de seguida é iniciada com uma breve apresentação da empresa que foi objeto de estudo e do seu processo produtivo.

4.1. CASO DE ESTUDO 1

Este caso de estudo teve lugar na empresa Marisof – Indústria de Malhas Têxteis, Unipessoal, Lda., situada no concelho de Vizela e constituída em 2008. A empresa dedica-se ao fabrico de tecidos de malha e tem nos seus quadros 13 trabalhadores. Apesar de não dispor de um sistema de gestão da qualidade formal, são evidenciados alguns esforços no sentido de realizar um controlo de qualidade eficaz durante o processo produtivo e no final.

O organograma da empresa, apresentado na Figura 20, mostra os departamentos em que esta se encontra dividida, os seus responsáveis e as principais atividades desenvolvidas nos diferentes departamentos.

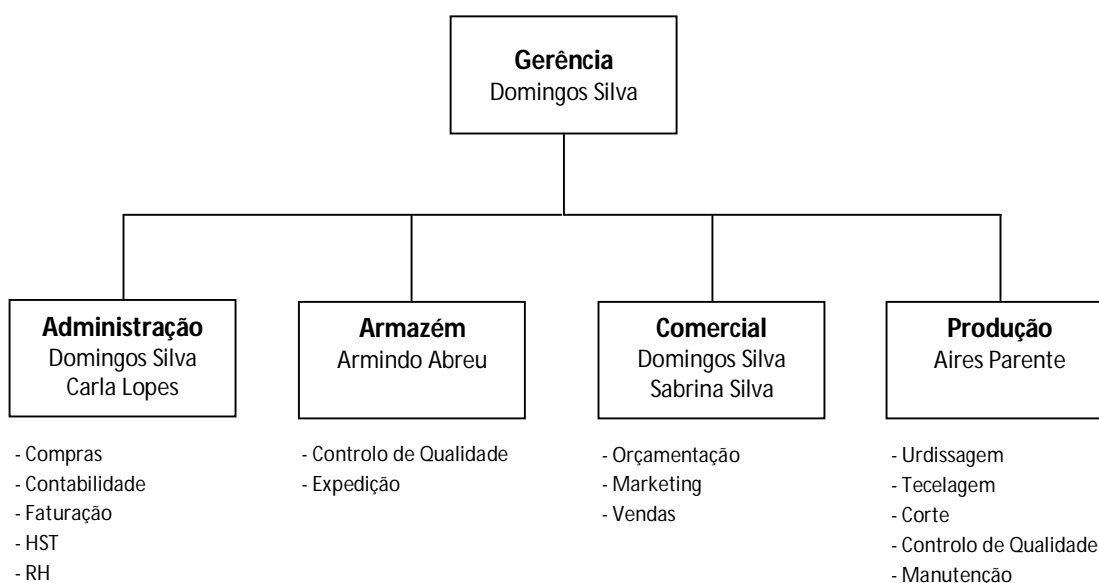


Figura 20 – Organograma da empresa Marisof.

A empresa fabrica e comercializa três famílias de produtos, os Tullés, as Elancas e as Rendas. Enquanto nos Tullés a malha é lisa, nas Elancas e nas Rendas a malha apresenta diversos tipos de desenhos. Os Tullés e as Elancas são habitualmente vendidos sem acabamento, em rolos de 200 metros com a largura do tear. As Rendas são cortadas em tiras ou bandas com comprimento e largura variável. Quanto às matérias-primas utilizadas no processo produtivo, estas podem incluir fio com diversas medidas, composições e propriedades. Os mais utilizados são os fios de poliamida, de poliéster e de algodão.

Os fluxogramas do processo produtivo de cada família de produtos fabricados pela empresa são apresentados nas Figuras 21, 22 e 23.

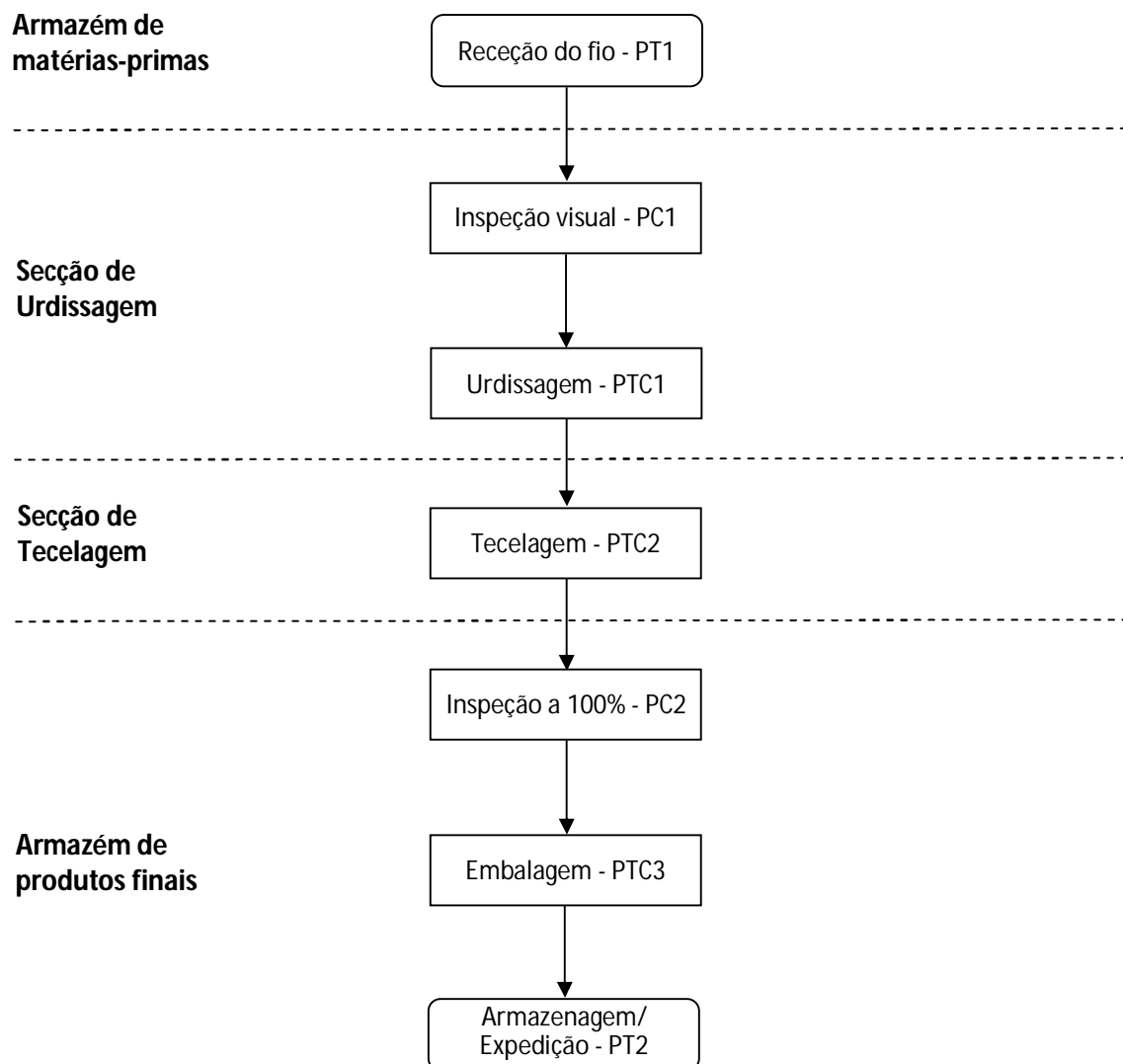


Figura 21 – Fluxograma do processo produtivo de um Tull.

Geralmente, as matérias-primas são recebidas no Armazém de matérias-primas e inspecionadas visualmente quando chegam à Produção. A primeira operação do processo produtivo é a Urdissagem, que consiste na construção de uma teia de fios paralelos de igual comprimento e tensão. De seguida, os fios da teia são enrolados em órgãos ou canetas. O fio aplicado nos desenhos das Elancas e das Rendas é enrolado em canetas e o fio utilizado para o fundo é enrolado em órgãos.

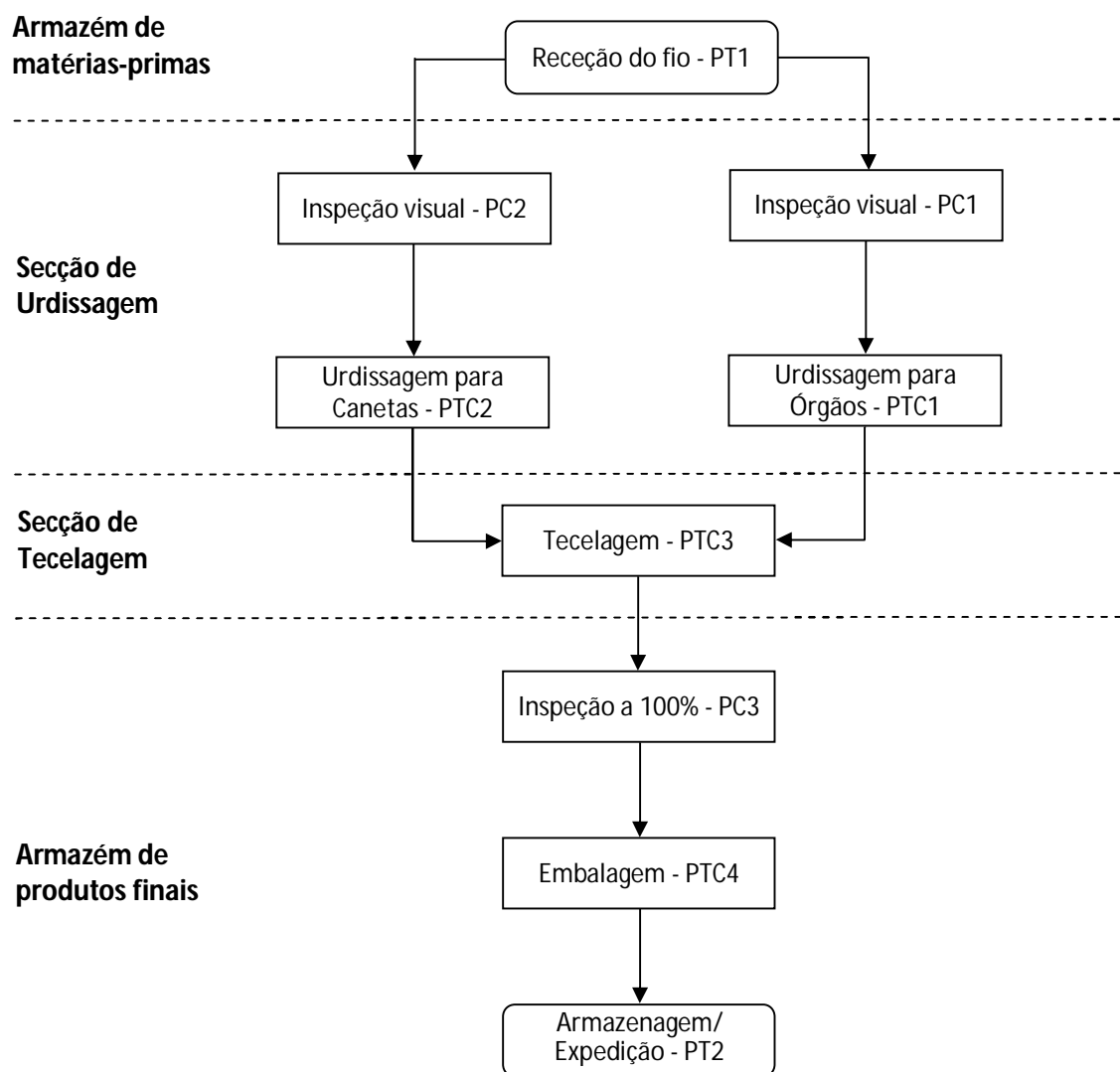


Figura 22 – Fluxograma do processo produtivo de uma Elanca.

A Urdissagem para canetas e a Urdissagem para órgãos são efetuadas em simultâneo, uma vez que se realizam em máquinas diferentes. As máquinas utilizadas nesta operação são designadas urdideiras. Durante a Urdissagem o urdidor efetua o registo

do número de quebras do fio. Depois de terminada a Urdissagem, as canetas e os órgãos são montados nos teares. Na Tecelagem de um Tull são utilizados apenas órgãos e na Tecelagem de Elancas e Rendas utilizam-se canetas e órgãos. Dos 31 teares existentes na empresa, só 13 podem trabalhar com órgãos e canetas, os restantes funcionam apenas com órgãos.

Durante a Tecelagem os fios são entrelaçados de acordo com uma determinada ordem, formando malhas de tecido. O modo como os fios são entrelaçados depende do desenho escolhido.

O funcionamento dos teares é vigiado pelos inspetores da produção a fim de identificar eventuais defeitos no produto. Quando um defeito é encontrado, o tear é desligado e são apuradas as causas que estiveram na sua origem. Concluída a Tecelagem, os produtos são transportados para o armazém de produtos finais, onde são inspecionados a 100%. Depois de confirmada a sua conformidade, os Tull e as Elancas são embalados e armazenados provisoriamente ou expedidos de imediato para o cliente. No caso das Rendas, se forem consideradas conformes após a inspeção, são tingidas e submetidas a um processo de acabamento numa empresa subcontratada. O acabamento confere ao produto características que permitem melhorar a estabilidade, o aspeto, o toque e a resistência a agressões externas. Depois do acabamento segue-se a inspeção e ensaio, no armazém de produtos finais, e o corte em tiras ou bandas. No final do processo, as Rendas são embaladas e armazenadas até que seja decidida a sua entrega ao cliente. Quando um produto é considerado não conforme é rejeitado ou vendido a baixo custo.

Os fluxogramas das Figuras 21, 22 e 23 mostram as principais atividades executadas pela empresa desde a receção das matérias-primas até à Armazenagem/Expedição dos produtos finais. Estas atividades podem ser classificadas em três tipos: operações (PT), controlos (PC) e operações combinadas (PTC). As atividades ilustradas nos fluxogramas encontram-se numeradas por tipo e por ordem sequencial. Todas as operações de realização do produto são operações combinadas, ou seja, são operações em que são realizadas ações de controlo da qualidade ao mesmo tempo que a matéria-prima ou o produto são modificados. Estas operações são a Urdissagem, a Tecelagem e o Corte. As

restantes operações incluem tarefas que não alteram a matéria-prima nem o produto, tais como a Receção do fio, a Embalagem e a Armazenagem ou Expedição. Nos fluxogramas pode observar-se a existência de postos nos quais se realiza exclusivamente o controlo (PC) quer das matérias-primas, quer dos produtos finais em cru (sem acabamento). O processo produtivo das Rendas também inclui a inspeção e ensaio ao produto com acabamento, antes de iniciar o corte. Além da inspeção visual para a verificação da cor e do desenho, as ações de controlo ao produto com acabamento podem envolver a realização de testes para determinar a percentagem de encolhimento, a medição da largura e a determinação da gramagem (peso por m²).

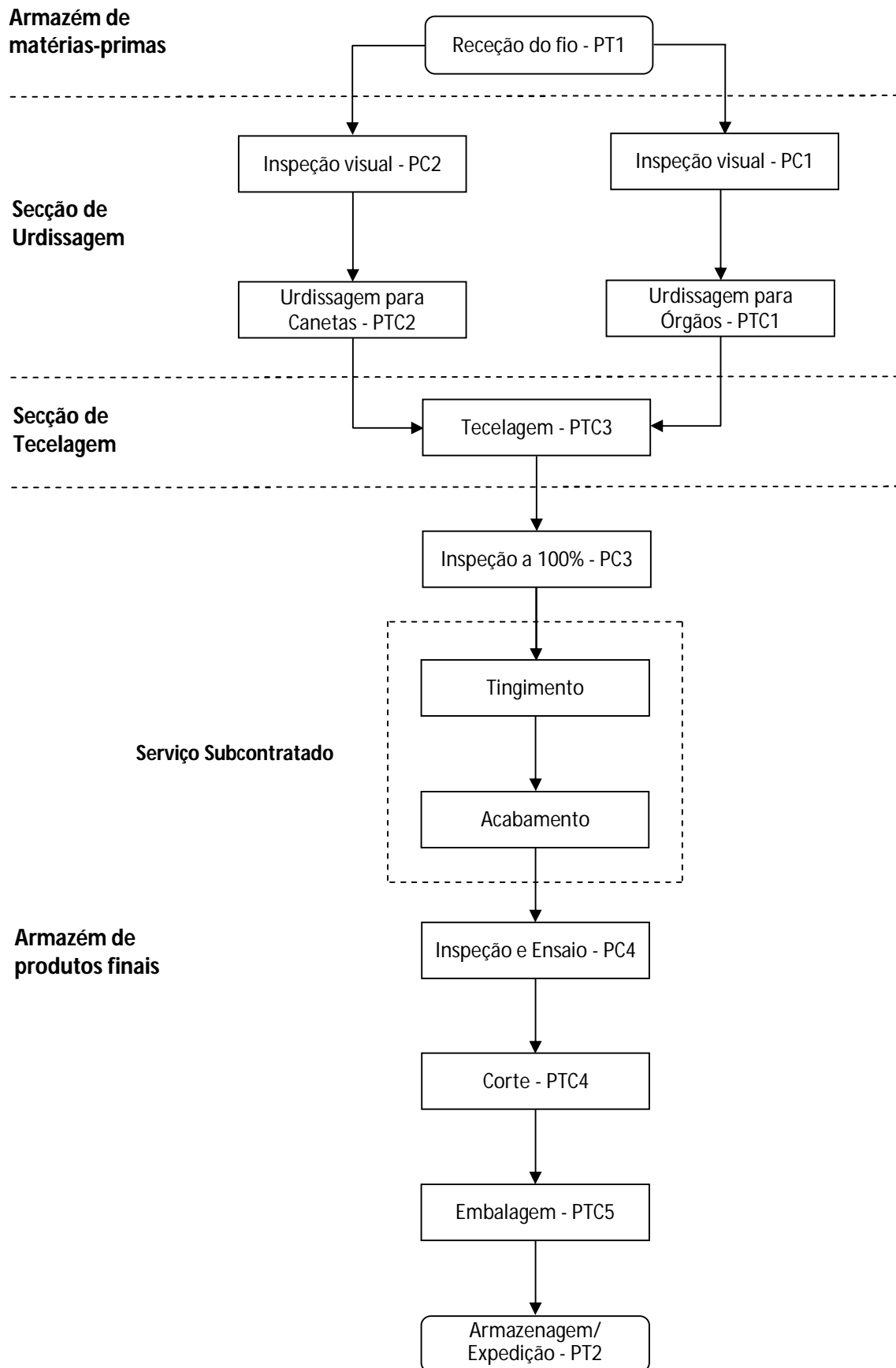


Figura 23 – Fluxograma do processo produtivo das Rendas.

4.1.1. Levantamento de dados relativos à Gestão da Qualidade e Resultados

As entrevistas efetuadas permitiram obter informações sobre o modo como a empresa realiza as funções de planeamento, controlo e melhoria da qualidade, tendo como referência os processos da metodologia. Procurou-se ainda saber como são avaliados os resultados, designadamente quais são os indicadores utilizados pela empresa, qual o seu valor ou nível e qual a tendência exibida por cada indicador. Os entrevistados foram o Gerente, a funcionária da Administração, a funcionária do Departamento Comercial, o Responsável de Armazém e o Responsável da Produção. De seguida, é apresentada uma síntese das respostas obtidas e alguns comentários sobre as mesmas. São também indicados os documentos associados a cada processo em análise.

Planeamento da Qualidade

Nesta secção são abordadas as tarefas de planeamento da qualidade executadas pela empresa, no âmbito dos processos estabelecidos para este tema.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.1.1. Qualificação de fornecedores |
|------------------|--|

A empresa não tem definido um método de qualificação de fornecedores. Ou seja, não estabelece mecanismos para a avaliação e classificação dos seus fornecedores. Geralmente, antes de adquirir um produto ou serviço, a empresa consulta mais do que um fornecedor e realiza uma avaliação das propostas. Este procedimento aplica-se a todos os fornecedores. A qualidade dos produtos/serviços, o preço e o prazo de entrega são os critérios mais valorizados. No entanto, não é feita a ponderação dos critérios e as prioridades são definidas caso a caso. A organização procura privilegiar os fornecedores que cometem menos falhas, embora não sejam mantidos registos de ocorrências. A informação destinada a avaliar a capacidade dos fornecedores habituais é obtida com base no histórico de desempenho. Antes de adquirir produtos ou serviços de novos fornecedores, podem ser solicitadas opiniões a empresas conhecidas

que mantenham relações comerciais com esses fornecedores. O responsável pela seleção dos fornecedores é o Gerente da empresa.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.1.2. Definição e comunicação ao fornecedor dos requisitos relativos às matérias-primas/componentes ou relativos aos serviços subcontratados |
|------------------|--|

Os requisitos para aprovação das matérias-primas e dos serviços subcontratados não se encontram documentados, nem estão definidos critérios de aceitação ou especificações. Por vezes, são estabelecidas condições relacionadas com o preço e prazos de entrega. Antes de efetuar uma encomenda de fio são definidas as quantidades, as medidas (grossura), a composição (poliamida, poliéster, algodão) e as propriedades (rigidez, resistência, pilling). Habitualmente, solicita-se aos fornecedores de matérias-primas a entrega das respetivas Fichas Técnicas. Os serviços que a empresa subcontrata com maior frequência são a tinturaria e o acabamento. Nestes casos, além de serem fixados os prazos de entrega, são pedidos testes de encolhimento e exige-se que a cor e o desenho do produto acabado sejam, respetivamente, iguais à cor ao desenho da amostra aprovada previamente pelo cliente. Exige-se, ainda, que a gramagem e a largura do produto não se alterem significativamente após o acabamento. Além disso, é frequente serem solicitados ao fornecedor do serviço os símbolos de lavagem. Os requisitos relativos às matérias-primas e aos serviços subcontratados são definidos pelo Gerente. Enquanto os primeiros variam de encomenda para encomenda, os últimos praticamente não se alteraram desde que a empresa iniciou a sua atividade.

A comunicação ao fornecedor dos requisitos relativos às matérias-primas e aos serviços subcontratados é feita por escrito, através de e-mail ou fax, sempre antes de ser efetuada a encomenda. Quando um produto vai ser tingido, a empresa envia ao fornecedor a referência da cor da amostra, aprovada pelo cliente, na guia de transporte que acompanha o produto. Os requisitos relativos às matérias-primas são comunicados pela Gerência e os requisitos para aprovação dos serviços subcontratados são comunicados pela Administração ou pelo Departamento Comercial.

Documentos: Fichas Técnicas de Matérias-Primas.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.1.3. Definição de especificações/critérios de aceitação do produto e características críticas |
|------------------|--|

A empresa definiu um critério de aceitação que estabelece o número máximo de defeitos admitidos (1 defeito por 10 metros de malha) para todos os produtos fabricados pela empresa, antes do acabamento. Este critério foi definido pela Gerência quando a empresa iniciou a sua atividade, é divulgado verbalmente aos responsáveis pelo controlo da qualidade e não está documentado. Quando o cliente define critérios de aceitação mais exigentes é considerado o valor definido pelo cliente.

A qualidade da malha e a ausência de defeitos são as principais características críticas do produto sem acabamento. Por isso, a empresa reconhece que é fundamental utilizar matérias-primas de boa qualidade no processo produtivo. Quanto ao produto tingido e com acabamento, as características críticas são a qualidade da malha, a ausência de imperfeições, a ausência de encolhimento após lavagem, a largura, a gramagem, a cor e o desenho. As características críticas foram definidas pela Gerência, com base nos requisitos do cliente e mantêm-se desde que a empresa iniciou a sua atividade. São divulgadas verbalmente e não se encontram documentadas.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.1.4. Levantamento dos requisitos do cliente e validação das características do produto face aos requisitos do cliente |
|------------------|--|

A empresa realiza o levantamento dos requisitos do cliente duas vezes por ano, aquando do lançamento das coleções primavera/verão e outono/inverno. O levantamento é feito pelo Departamento Comercial, através de visitas individuais ao cliente, para apresentação de catálogos e de amostras físicas, e por meio da participação em feiras. A empresa aproveita o contacto direto com o cliente para recolher ideias e opiniões. Existe, ainda, a preocupação de acompanhar as tendências do mercado, tentando perceber quais são produtos mais procurados e as características mais valorizadas pelo cliente. O cliente também comunica por escrito (e-mail ou fax) os seus requisitos, antes de efetuar a encomenda.

A validação dos requisitos do produto face aos requisitos do cliente é realizada pelo Gerente e pelo Responsável de Armazém, antes da expedição do produto. Contudo,

não estão documentados procedimentos de validação, nem são mantidos registos dos resultados. Além disso, antes de iniciar a produção, a empresa envia ao cliente uma amostra do produto pretendido para aprovação. Posteriormente, a encomenda é formalizada através do envio de uma nota de encomenda indicando a referência comercial do produto. Por vezes, o cliente solicita o fabrico de produtos com base em amostras próprias. Nestas situações, são realizados testes preliminares ao processo produtivo para verificar se é possível obter o produto pretendido com os níveis de qualidade exigidos pelo cliente, em condições economicamente viáveis.

Para os produtos vendidos em cru a empresa verifica se a percentagem de defeitos está de acordo com os requisitos do cliente. Quando o cliente deseja adquirir produtos com acabamento, verifica-se se a percentagem de defeitos antes do acabamento, a cor, o desenho, a largura, a gramagem e o resultado do teste de encolhimento estão em conformidade com os requisitos do cliente.

Documentos: Nota de encomenda do cliente.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.1.5. Levantamento e verificação do cumprimento dos requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis ao produto |
|------------------|--|

A empresa não efetua o levantamento dos requisitos estatutários (leis, resoluções, portarias) e regulamentares (normas técnicas) aplicáveis ao produto. Este levantamento é realizado pelo cliente, que os converte em requisitos próprios.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.1.6. Estudos preliminares sobre a capacidade (produtos) ou aptidão (serviços) dos processos e condições de operação |
|------------------|--|

Antes de iniciar o fabrico de um novo produto, o Responsável da Produção realiza testes preliminares sobre a capacidade do processo produtivo. São realizados testes que visam seleccionar o tipo de fio mais adequado, assim como o jogo de máquina (desenho e número de barras do tear) e o modo de funcionamento (movimento das barras) mais apropriado para cada produto. Este procedimento aplica-se a todos os produtos novos, no entanto, não se encontra documentado.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.1.7. Assegurar que os intervenientes nos processos têm as capacidades e os conhecimentos necessários para a realização dos produtos |
|------------------|--|

A empresa assegura que os seus funcionários têm as capacidades e os conhecimentos necessários para a realização dos produtos, através de instruções durante o exercício da atividade, fornecendo formação prática (interna) e definindo como requisito mínimo de admissão o 9º ano de escolaridade. Além disso, foi instituído um sistema de rotatividade trimestral que visa assegurar que os trabalhadores menos experientes da produção adquirem conhecimentos e desenvolvem competências que lhes permitam executar corretamente tarefas relativas a diferentes postos de trabalho. O desempenho dos funcionários é avaliado continuamente, em condições de operação, pelo Responsável da Produção. No entanto, constatou-se que não são mantidos os registos das avaliações, nem é avaliada a eficácia das ações de formação.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.1.8. Identificação de potenciais problemas (que podem surgir na realização do produto) e soluções |
|------------------|--|

O Responsável da Produção procura identificar, diariamente, fatores físicos e humanos que podem condicionar a conformidade do produto, e soluções que os minimizem ou eliminem. Contudo, não são mantidos registos. Os problemas mais frequentes ou mais graves, os fatores que podem estar na sua origem (ex: deixar acabar o fio nos órgãos ou nas canetas durante a Tecelagem) e as soluções para os problemas são transmitidos verbalmente aos trabalhadores menos experientes. Além disso, também são dadas instruções no sentido de se parar o tear sempre seja detetado algum defeito no produto.

| |
|------------------------------|
| Controlo da Qualidade |
|------------------------------|

De seguida, são discutidas as ações de controlo da qualidade realizadas pela empresa, considerando os processos da metodologia.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.2.1. Planeamento de inspeção e ensaio na produção |
|------------------|--|

As características a controlar são definidas com base nos requisitos do cliente e são divulgadas verbalmente aos inspetores pelo Responsável da Produção. Os produtos são sempre inspecionados e/ou ensaiados, a fim de detetar eventuais defeitos durante o processo produtivo e no final (buracos, picadelas, falha de fio, etc.), e após o acabamento (malha manchada, malha rebentada, malha queimada, falta de cor, desenho distorcido, largura incorreta, gramagem alterada, elevada percentagem de encolhimento, etc.). Enquanto nos produtos em cru se controla apenas o número de defeitos, nos produtos com acabamento é controlada a percentagem de encolhimento, a gramagem, a largura, a cor, o desenho e a existência de imperfeições.

Os métodos de controlo foram definidos pelo Gerente e pelo Responsável da Produção quando a empresa iniciou a sua atividade e podem ser alterados em função dos requisitos do cliente. Na produção, cada trabalhador inspeciona duas filas de teares e regista os defeitos detetados na Ficha de Produção. No armazém, o Responsável de Armazém e um ajudante efetuam uma inspeção a 100%, registam os defeitos de acordo com a sua natureza na Ficha de Revista e cosem os buracos detetados no produto. A divulgação dos métodos de controlo é realizada verbalmente.

Os principais equipamentos de medição, inspeção e ensaio utilizados pela empresa são: balanças, máquina de lavar, fitas métricas e termómetros. Os dois termómetros existentes são utilizados para monitorizar a temperatura e a humidade relativa na produção. As condições de operação ideais para a Tecelagem são uma temperatura de 22°C e entre 50 e 60% de humidade relativa. Sempre que são detetados desvios muito significativos relativamente a estes valores, são tomadas medidas no sentido de aproximar as condições reais das condições ideais. O fabrico de alguns produtos pode ser suspenso temporariamente se as condições de operação não forem consideradas adequadas, visto que a quantidade de defeitos pode aumentar consideravelmente. Constatou-se que não é feita uma verificação formal da capacidade dos equipamentos de medição, inspeção e ensaio utilizados pela empresa.

Documentos: Ficha de Produção e Ficha de Revista.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.2.2. Inspeção e ensaio de matérias-primas/componentes e controlo de serviços subcontratados |
|------------------|--|

No dia em que o fio é recebido, o Responsável de Armazém e um ajudante verificam se a quantidade, o peso e as características técnicas estão de acordo com o pedido efetuado. Geralmente, pesa-se cerca de 10% do total de caixas de fio para verificar se o peso está correto. Posteriormente, na Secção de Urdissagem o Urdidor realiza uma inspeção visual do fio. A empresa não dispõe um Plano de Inspeção e Ensaio (PIE) para as matérias-primas. O procedimento de inspeção é divulgado verbalmente e não se encontra documentado. Além disso, constatou-se que não são preenchidos registos de inspeção.

Os serviços subcontratados (tingimento e acabamento) são controlados pelo Responsável de Armazém, após a execução. Conforme se refere no processo anterior, é controlada a percentagem de encolhimento, a gramagem, a largura, a cor e o desenho. Para determinar a percentagem de encolhimento, desenha-se um quadrado com 50 cm de aresta num pedaço de malha utilizando tinta impermeável. De seguida, lava-se numa máquina de lavar a 40°C e coloca-se a secar. Quando a malha já se encontra bem seca, mede-se a aresta do quadrado e calcula-se a percentagem de encolhimento. Posteriormente, a amostra utilizada no teste de encolhimento é identificada e arquivada. A gramagem é determinada antes e depois do acabamento, a fim de verificar se não se alterou. Neste ensaio é utilizado um instrumento de corte apropriado que permite cortar pedaços de malha em forma de círculo, com dimensão padrão. O pedaço de malha é, depois, pesado numa balança eletrónica com capacidade para 200g e com 0,01g de resolução. Após o cálculo da gramagem, a amostra é anexa à Ficha de Controlo de Encomenda, utilizada para registar os resultados das ações de controlo ao produto com acabamento. Além de executar os ensaios já referidos, a empresa também verifica se todos os rolos de malha têm a largura pretendida. Relativamente ao controlo da cor e do desenho, constatou-se que é realizado visualmente numa pequena porção de um rolo escolhido ao acaso. Esporadicamente, o Gerente visita o fornecedor subcontratado para avaliar a sua capacidade ou para acompanhar a realização do serviço. Verificou-se que não está definido um PIE para os produtos com acabamento. Além disso, o método de controlo

só é divulgado verbalmente e não estão definidos critérios de aceitação. Também não há evidências de que nos ensaios realizados pela empresa estão a ser seguidos os procedimentos normativos aplicáveis.

Documentos: Ficha de Controlo de Encomenda.

| | |
|------------------|---|
| Processo: | 1.2.3. Calibração/verificação do equipamento de medição, inspeção e ensaio |
|------------------|---|

Dos equipamentos de medição, inspeção e ensaio existentes, apenas as balanças são calibradas periodicamente. As calibrações são efetuadas por técnicos externos em conformidade com as normas aplicáveis e os intervalos de calibração são definidos em função do uso dos equipamentos. Constatou-se que a empresa não dispõe de um plano de calibração/verificação dos equipamentos de medição, inspeção e ensaio e que, apesar de os certificados de calibração se encontrarem arquivados, não são verificados os resultados obtidos, de modo a demonstrar se o equipamento funciona dentro dos limites definidos considerando a incerteza.

Documentos: Certificados de calibração.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.2.4. Identificação e tratamento de produto não conforme |
|------------------|--|

O produto não conforme sem acabamento é identificado pelo Responsável de Armazém e por um ajudante, através de uma inspeção visual a 100%, no final do processo produtivo. A empresa considera que o rolo de produto é não conforme se apresentar em média mais do que um defeito por 10 metros de malha. No caso dos produtos tingidos e com acabamento, o produto não conforme é detetado por comparação com uma amostra padrão, aprovada pelo cliente. Esta avaliação é subjetiva, pode acontecer o cliente ter uma opinião diferente. Em virtude de não ser feita uma inspeção visual a 100% aos produtos com acabamento, por vezes não são detetadas imperfeições existentes na malha. A inspeção a 100% não é realizada porque a empresa não dispõe de um equipamento adequado que não danifique o acabamento à medida que a malha vai sendo desenrolada. Por isso, as reclamações de clientes motivadas pela existência de imperfeições omitidas pelo fornecedor e não detetadas pela empresa são relativamente frequentes e causam algum incómodo. A

determinação da percentagem de encolhimento e da gramagem também pode permitir identificar produto não conforme, embora não estejam definidos critérios de aceitação. Quando o produto é classificado não conforme, é embalado, identificado e armazenado em local próprio. Geralmente, este produto é vendido com desconto ou utilizado para fazer amostras.

Durante a inspeção a 100% dos produtos em cru, o Responsável de Armazém e um ajudante cosem os buracos existentes no produto para evitar que a sua dimensão aumente durante o acabamento e são removidos matulos dos tecidos de algodão. Por vezes, os produtos tingidos e com acabamento retornam à empresa subcontratada para corrigir defeitos. Se não for possível eliminar o defeito, os preços são renegociados com o fornecedor. Não são utilizados procedimentos documentados para a identificação e tratamento do produto não conforme, nem são mantidos os registos da natureza das não conformidades e de quaisquer ações subsequentes que sejam empreendidas.

| | |
|------------------|---|
| Processo: | 1.2.5. Ações corretivas para problemas esporádicos |
|------------------|---|

Os problemas esporádicos são identificados pelo Responsável da Produção e pelos Inspetores da Produção no decorrer do processo produtivo, depois de detetar defeitos no produto ou quando se verifica uma redução da capacidade produtiva do equipamento. Por vezes, há problemas que só são identificados mais tarde, após verificar na inspeção a 100% que um produto apresenta um número excessivo de defeitos. Existe a preocupação diária de prevenir a ocorrência de problemas. Por isso, os equipamentos produtivos são inspecionados antes de entrarem em funcionamento. Sempre que é detetado um defeito no produto durante a Tecelagem, desliga-se o tear e apuram-se as causas, de modo a evitar que o mesmo problema origine outros defeitos. As causas que estão na origem dos problemas mais frequentes são: a qualidade do fio, problemas no tear e temperaturas de operação muito elevadas ou muito baixas. O método de identificação e de análise de problemas esporádicos é divulgado verbalmente e não se encontra documentado. Quando é identificado um problema os Inspetores da Produção sabem o que devem verificar primeiro nos equipamentos produtivos no sentido de apurar as causas. Depois de identificadas as

causas dos problemas, o Gerente e o Responsável da Produção tomam medidas para evitar que os problemas se repitam e monitorizam o processo a fim de verificar a eficácia das medidas implementadas. No entanto, não são mantidos registos de ações corretivas e não estão documentados procedimentos para a definição, planeamento, implementação e avaliação da eficácia das ações corretivas.

| | |
|------------------|---|
| Processo: | 1.2.6. Verificação da capacidade do processo |
|------------------|---|

O processo é monitorizado diariamente para determinar se a quantidade de defeitos se mantém estável. Além disso, também é comparada a capacidade produtiva atual (metros de malha por unidade de tempo) com a capacidade esperada que se encontra registada na Ficha Técnica de Custo (por produto e por tear). Sempre que se verifiquem alterações, a Ficha Técnica de Custo é atualizada. A capacidade do processo para fabricar produtos em conformidade com os requisitos estabelecidos é verificada de forma informal pelo Gerente, pelo Responsável da Produção e pelo Responsável de Armazém, através da análise da Ficha de Produção e da Ficha de Revista. Contudo, não são mantidos registos, nem está definida a frequência de verificação.

Documentos: Ficha de Produção, Ficha de Revista e Ficha Técnica de Custo.

| |
|------------------------------|
| Melhoria da Qualidade |
|------------------------------|

Segue-se uma descrição do modo como a empresa coloca em prática a função de melhoria da qualidade, tendo como referência os processos definidos no âmbito da metodologia.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.3.1. Identificação de oportunidades de melhoria |
|------------------|--|

As oportunidades de melhoria são identificadas pelo Gerente e pelo Responsável da Produção, com base em sugestões de trabalhadores da empresa e através do estudo aprofundado do processo produtivo. Verificou-se que não existe uma frequência definida para a identificação de oportunidades de melhoria. Estas são identificadas quando se pretende melhorar desempenhos pouco satisfatórios de pessoas ou de

equipamentos. O método de identificação de oportunidades de melhoria não se encontra documentado e não são mantidos registos.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.3.2. Definição de prioridades |
|------------------|--|

As prioridades para oportunidades de melhoria são definidas pelo Gerente e pelo Responsável da Produção. Apesar de a empresa não dispor de um método para a definição de prioridades para oportunidades de melhoria, foram definidas, de modo informal, as seguintes prioridades:

- 1.º Identificar matérias-primas de boa qualidade (a utilização de fio de boa qualidade melhora a qualidade da Urdissagem, permite diminuir o número de defeitos, contribui para melhorar a produtividade das máquinas e, conseqüentemente, para diminuir os prazos de entrega);
- 2.º Melhorar o desempenho da Urdissagem;
- 3.º Melhorar as condições de operação (instalar um sistema de climatização para poder operar em condições ótimas de temperatura e de humidade relativa);
- 4.º Melhorar a inspeção;
- 5.º Melhorar a seleção e o controlo dos serviços subcontratados.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.3.3. Análise de oportunidades de melhoria |
|------------------|--|

A análise de oportunidades de melhoria é feita em reuniões nas quais participam o Gerente, o Responsável da Produção e o Responsável de Armazém. Ocasionalmente, poderão participar outros funcionários. Constatou-se que não estão documentados procedimentos de análise de oportunidades de melhoria, nem são mantidos registos.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.3.4. Definição e planeamento de ações de melhoria |
|------------------|--|

A definição e planeamento de ações de melhoria também se realizam em reuniões. Os participantes são o Gerente, o Responsável da Produção e o Responsável de Armazém. Sempre que se justifique, outros funcionários poderão estar presentes. A empresa não

dispõe de procedimentos documentados para a definição e planeamento de ações de melhoria e não mantém registos.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.3.5. Verificação/acompanhamento da eficácia da implementação de ações de melhoria |
|------------------|--|

Após a implementação das ações de melhoria, a verificação ou acompanhamento da sua eficácia é feita, visualmente, no local e através da análise da Ficha Técnica de Custo, da Ficha de Produção ou da Ficha de Revista. Contudo, não são mantidos registos. Os responsáveis pelas verificações são o Gerente, o Responsável da Produção e o Responsável de Armazém. A frequência das verificações pode variar em função do tipo de ação.

Documentos: Ficha de Produção, Ficha de Revista e Ficha Técnica de Custo.

Resultados

Nesta secção é analisado o modo como a empresa avalia a satisfação dos clientes, o desempenho dos fornecedores e o desempenho do seu processo produtivo. São também analisados os resultados das avaliações efetuadas pela empresa e dados relativos à correção de defeitos nos produtos.

Nas entrevistas realizadas foram colocadas questões que visavam identificar os indicadores utilizados pela empresa para avaliar o nível de reclamações de clientes, a satisfação dos clientes/imagem e reputação da empresa, a retenção de clientes, a taxa de matérias-primas/componentes não conformes e a taxa de serviços subcontratados não conformes. Procurou-se ainda saber qual o valor ou nível e a tendência de cada indicador. A Tabela seguinte resume as respostas obtidas.

Tabela 14 – Indicadores utilizados pela Marisof para avaliar a satisfação dos clientes e o desempenho dos fornecedores, valor ou nível e tendência de cada indicador.

| Resultados | Indicadores utilizados | Valor ou nível | Tendência |
|--|---|-----------------------|---|
| 2.1.1. Reclamações | Não existem. A empresa estima a quantidade de reclamações que resultaram em perdas de receita a partir do número de notas de crédito. | Não tem conhecimento. | Considera-se que a percentagem de reclamações diminuiu no último ano. |
| 2.1.2. Satisfação dos clientes/ Imagem e reputação da empresa | Não existem. | Não tem conhecimento. | Considera-se que tem melhorado. |
| 2.1.3. Retenção de clientes | Não existem. Por vezes, é verificada a evolução da faturação por cliente ao longo dos anos. | Não tem conhecimento. | Considera-se que a tendência é crescente. |
| 2.3.1. Taxa de matérias-primas/componentes não conformes | Não existem. | Não tem conhecimento. | Considera-se que tem melhorado gradualmente nos últimos 3 anos. |
| 2.3.2. Taxa de serviços subcontratados não conformes | Não existem. | Não tem conhecimento. | Considera-se que se mantém constante. |

A partir da análise dos dados da Tabela 14, constata-se que a empresa tem uma visão otimista do seu desempenho. Contudo, a avaliação dos resultados considerados é baseada em perceções. Apenas o nível de reclamações e a retenção de clientes são medidos de forma objetiva. No entanto, não existe uma frequência definida para a medição destes resultados, nem são mantidos registos.

Também se verificou que a empresa não utiliza indicadores que permitam determinar o tempo gasto em tarefas relacionadas com a correção de defeitos (coser buracos existentes na malha), o número de produtos rejeitados por unidade tempo ou a percentagem de produtos rejeitados. Em relação aos produtos rejeitados, apesar de não dispor de registos, a empresa considera que a quantidade é pouco significativa, uma vez que sempre que um produto é classificado como não conforme é geralmente vendido a baixo custo ou utilizado para fazer amostras. Verificou-se ainda que as

perdas financeiras resultantes de não conformidades nos produtos não são monitorizadas.

A inspeção dos produtos e a correção de defeitos é realizada habitualmente por dois funcionários. A fim de estimar o tempo perdido na correção de defeitos, foram medidos os tempos que os inspetores necessitaram para coser os buracos existentes em dez rolos de Tull e em dez rolos de Elanca. As medições foram realizadas em três dias de trabalho consecutivos. Os valores obtidos são apresentados nas Tabelas 15 e 16.

Tabela 15 – Dados relativos aos rolos de Tull.

| Rolo | Área do rolo (m ²) | N.º de defeitos corrigidos | Tempo gasto na correção (minutos) | Tempo de fabrico de 1 m ² de rolo (minutos) |
|------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--|
| 1 | 192 | 2 | 2,00 | 2,50 |
| 2 | 192 | 4 | 3,17 | 2,50 |
| 3 | 192 | 2 | 1,42 | 2,50 |
| 4 | 192 | 4 | 3,33 | 2,50 |
| 5 | 221 | 2 | 0,92 | 4,34 |
| 6 | 221 | 2 | 1,58 | 4,34 |
| 7 | 360 | 1 | 1,08 | 4,00 |
| 8 | 360 | 2 | 1,58 | 4,00 |
| 9 | 340 | 5 | 4,33 | 4,59 |
| 10 | 340 | 5 | 4,42 | 4,59 |

Os dados da Tabela 15 permitem constatar que nos dez rolos de Tull inspecionados foram identificados 29 defeitos que necessitaram de ser corrigidos. Tendo em conta que os rolos no seu conjunto totalizam uma área de 2610 m², obtém-se uma média de aproximadamente 1,11 defeitos corrigidos por cada 100 m² de malha. A soma dos tempos gastos pelos inspetores na correção destes defeitos é igual a 23,83 minutos, ou seja, cerca de 0,82 minutos por defeito. Convém, no entanto, salientar que o tempo que um defeito demora a ser corrigido pode variar significativamente em função da sua dimensão.

Com base nos dados da Tabela anterior é ainda possível comparar o tempo de fabrico aproximado de 1 m² de rolo com o tempo gasto na correção dos defeitos de cada rolo do mesmo produto. Os elementos apresentados mostram que o tempo de fabrico aproximado de 1 m² dos rolos 2 e 4 é inferior ao tempo gasto na correção dos respetivos defeitos.

Durante a inspeção dos rolos de Elanca foram corrigidos 38 defeitos (Tabela 16), o que equivale a 1,66 defeitos corrigidos por 100 m² de produto. Este valor é cerca de 50% superior à média obtida para os Tuller. A diferença fica a dever-se às características da teia, que no caso das Elancas é formada pelo fio de canetas e órgãos, enquanto nos Tuller é constituída somente pelo fio de órgãos. A configuração das teias utilizadas no fabrico de Elancas também contribui para que a dimensão média dos buracos que surgem nestes produtos seja superior. Por isso, os tempos de correção de defeitos são mais longos do que nos Tuller, como confirmam os valores apresentados na Tabela 16. Somando os tempos, verifica-se que os inspetores gastaram 37,43 minutos a corrigir os defeitos dos dez rolos. Em média gastou-se 0,99 minutos por defeito, aproximadamente mais 21% do que nos Tuller.

Tabela 16 – Dados relativos aos rolos de Elanca.

| Rolo | Área do rolo (m ²) | N.º de defeitos corrigidos | Tempo gasto na correção (minutos) | Tempo de fabrico de 1 m ² de rolo (minutos) |
|------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--|
| 1 | 242 | 6 | 4,92 | 3,97 |
| 2 | 242 | 3 | 2,92 | 3,97 |
| 3 | 242 | 2 | 2,17 | 3,97 |
| 4 | 286 | 2 | 1,17 | 8,39 |
| 5 | 286 | 2 | 1,50 | 8,39 |
| 6 | 286 | 3 | 2,08 | 8,39 |
| 7 | 176 | 7 | 9,08 | 6,82 |
| 8 | 176 | 6 | 6,92 | 6,82 |
| 9 | 176 | 1 | 1,17 | 6,82 |
| 10 | 176 | 6 | 5,50 | 6,82 |

A partir da análise dos dados da Tabela 16, constata-se também que o tempo de fabrico aproximado de 1 m² dos rolos 1, 7 e 8 de Elanca é inferior ao tempo gasto na correção dos respetivos defeitos.

Conforme se referiu anteriormente, os buracos existentes no produto são cosidos com a finalidade de evitar que estes aumentem de dimensão ou ocorra o rompimento do produto durante o acabamento. Por isso, é importante que todos os buracos sejam cosidos corretamente.

A diminuição da quantidade e da dimensão dos buracos originados durante a Tecelagem pode contribuir significativamente para reduzir o tempo que se perde a corrigir defeitos e, consequentemente, o tempo de inspeção do produto. Por este motivo, a empresa reconhece a importância de prevenir a ocorrência de defeitos, vigiando atentamente todos os teares durante o seu funcionamento e adquirindo matérias-primas de boa qualidade.

4.1.2. Matriz de registo de defeitos

Durante três dias, foi registada a origem, o local de deteção e a natureza de cada defeito identificado nos produtos da empresa Marisof. Com base nestes dados, preencheram-se matrizes de registo de defeitos, a fim de obter uma visão geral do modo como os defeitos se distribuem ao longo do processo produtivo. No período a que se referem os dados registados, a empresa não produziu Rendas, por isso elaborou-se apenas uma matriz para os Tullés (Figura 25) e outra para as Elancas (Figura 27). Nas colunas das matrizes são apresentados os locais ou atividades onde os defeitos podem ter origem e nas linhas os locais ou atividades onde os defeitos habitualmente são detetados. Os diagramas de análise de processo apresentados nas Figuras 24 e 26 ajudam a interpretar as matrizes de registo de defeitos.

Os defeitos identificados na inspeção visual do fio foram fio sujo e bobines danificadas. Pensa-se que estes defeitos tenham tido origem no fornecedor ou durante o transporte do fio. Na Urdissagem registaram-se quebras de fio quer na Urdissagem de órgãos, quer na Udissagem de canetas. As quebras de fio estão geralmente relacionadas com a qualidade do fio, por isso foram registadas na coluna referente aos

fornecedores externos. Na Tecelagem e na inspeção a 100% dos produtos foram detetadas algumas falhas de fio que resultaram de quebras de fio ocorridas na Urdissagem. Os buracos e as picadelas encontrados na malha são motivados por falhas ocorridas durante o funcionamento dos teares.

Os dados relativos a defeitos identificados na Tecelagem e na inspeção a 100 % dizem respeito a dez rolos de Tull e a dez rolos de Elanca, o que totaliza uma área de 2610 m² de Tull e de 2288 m² de Elanca.

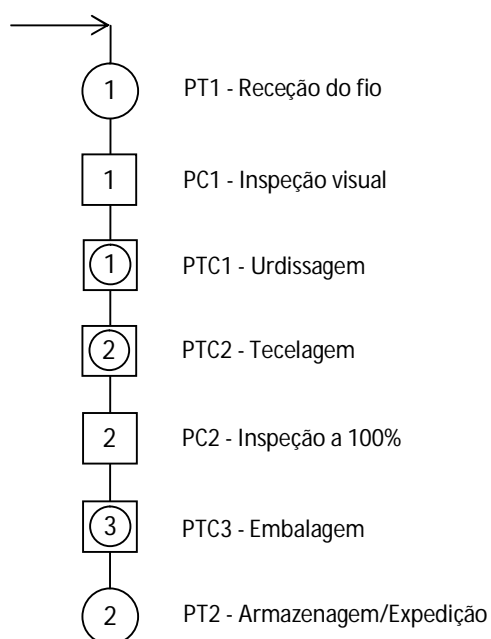


Figura 24 – Diagrama de análise de processo de um Tull.

| NÃO CONFORMIDADES FEITAS POR | | MONTANTE | PROCESSO ANALISADO | | | | |
|---------------------------------|-------------------|---|--------------------|--|--|------|-----|
| | | Fornecedores Externos | PT1 | PTC1 | PTC2 | PTC3 | PT2 |
| PROCESSO ANALISADO | PC1 | 1 Bobine com fio sujo/ 120 Órgãos ² 3 Bobines danificadas/ 120 Órgãos | | | | | |
| | PTC1 | 10 Quebras de fio/ 120 Órgãos | | | | | |
| | PTC2 | | | 1,10 Falhas de fio /Rolo 0,76 Falhas de fio/100 m 0,42 Falhas de fio/100 m ² | 1,50 Buracos/Rolo 1,04 Buracos/100 m 0,57 Buracos/100 m ² 0,50 Picadelas/Rolo 0,35 Picadelas/100 m 0,19 Picadelas/100 m ² | | |
| | PC2 | | | 0,50 Falhas de fio /Rolo 0,35 Falhas de fio /100 m 0,19 Falhas de fio/100 m ² | 2,90 Buracos/Rolo 2,01 Buracos/100 m 1,11 Buracos/100 m ² | | |
| | PTC3 | | | | | | |
| AVAL | Clientes Externos | | | | | | |

Figura 25 – Matriz de registo de defeitos dos Tullés.

² Foram gastas cerca de 500 bobines de fio por Órgão.

Para os defeitos identificados na matéria-prima apresenta-se nas matrizes a razão entre o número de bobines de fio com defeito e o número de órgãos, a razão entre o número de bobines de fio com defeito e o número de canetas, a razão entre o número de quebras de fio e o número de órgão, e a razão entre o número de quebras de fio e o número de canetas. Os valores relativos a bobines com fio sujo, bobines danificadas e quebras de fio durante a Urdissagem para órgãos que são mostrados na matriz dos Tules e os que se encontram na matriz das Elancas foram obtidos da mesma forma, visto que os órgãos podem ser utilizados no fabrico de produtos das duas famílias. Relativamente aos defeitos detetados na Tecelagem e na inspeção a 100%, em ambas as matrizes é apresentada a quantidade de defeitos por rolo, por 100 metros lineares de produto e por 100 m² de produto. No período em que foi realizado o registo de defeitos não foram identificados defeitos durante a embalagem, nem ocorreram reclamações de clientes relacionadas com defeitos existentes nos produtos, por isso as linhas correspondentes nas matrizes aparecem em branco.

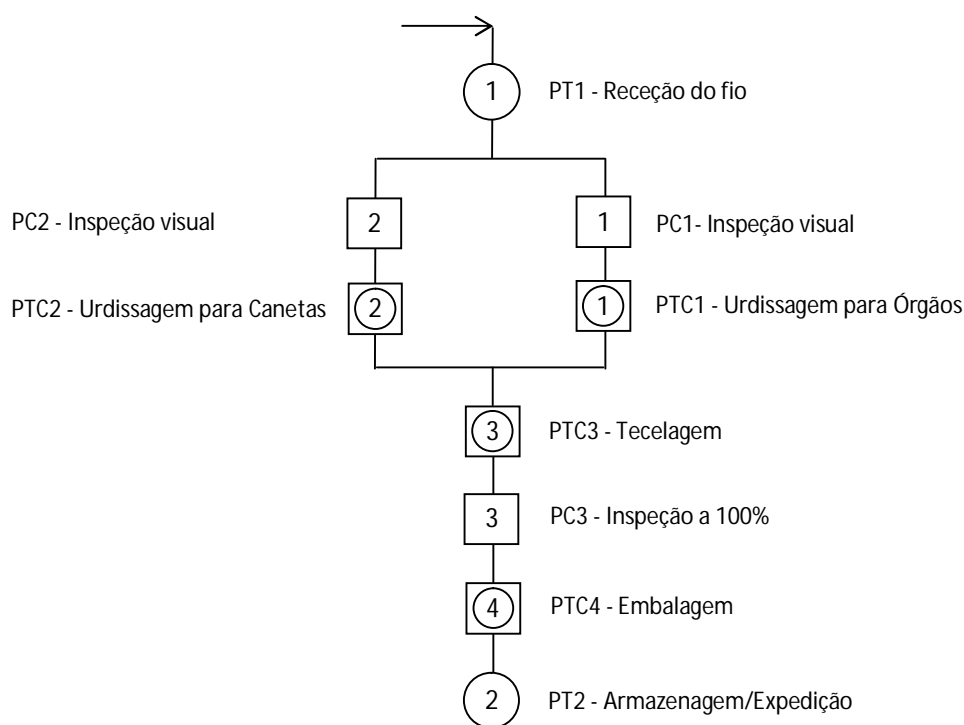


Figura 26 – Diagrama de análise de processo de uma Elanca.

| NÃO CONFORMIDADES FEITAS POR | | MONTANTE | PROCESSO ANALISADO | | | | | |
|------------------------------------|-------------------|--|--------------------|------|--|--|------|-----|
| | | | | | | | | |
| NÃO CONFORMIDADES DETETADAS POR | | Fornecedores Externos | PT1 | PTC1 | PTC2 | PTC3 | PTC4 | PT2 |
| PROCESSO ANALISADO | PC1 | 1 Bobine com fio sujo/ 120 Órgãos 3 Bobines danificadas/ 120 Órgãos. | | | | | | |
| | PTC1 | 10 Quebras de fio/ 120 Órgãos | | | | | | |
| | PC2 | 2 Bobines com fio sujo/ 53 Canetas ³ 4 Bobines danificadas/ 53 Canetas | | | | | | |
| | PTC2 | 7 Quebras de fio/53 Canetas | | | | | | |
| | PTC3 | | | | 0,90 Falhas de fio/Rolo 0,82 Falhas de fio/100 m 0,39 Falhas de fio/100 m ² | 2,20 Buracos/Rolo 2,00 Buracos/100 m 0,96 Buracos/100 m ² 0,10 Picadelas/Rolo 0,09 Picadelas/100 m 0,04 Picadelas/100 m ² | | |
| | PC3 | | | | 1,00 Falhas de fio/Rolo 0,91 Falhas de fio/100 m 0,44 Falhas de fio/100 m ² | 3,70 Buracos/Rolo 3,36 Buracos/100 m 1,62 Buracos/100 m ² 0,10 Picadelas/Rolo 0,09 Picadelas/100 m 0,04 Picadelas/100 m ² | | |
| | PTC4 | | | | | | | |
| AVAL | Clientes Externos | | | | | | | |

Figura 27 – Matriz de registo de defeitos das Elancas.

³ Foram gastas cerca de 30 bobines de fio por Caneta.

A partir da análise dos dados das matrizes constata-se que o número total de defeitos detetados na Tecelagem e na inspeção a 100% de Elancas é superior. No entanto, quer nos Tullés, quer nas Elancas a média de defeitos por metro linear de produto está abaixo do valor máximo de defeitos definido pela empresa (1 defeito por 10 metros de malha). Este valor é igual para todos os produtos, independentemente da largura da malha.

Apesar de todos os produtos inspecionados apresentarem uma quantidade de defeitos abaixo do limite máximo, considera-se que a empresa deve desenvolver esforços no sentido de reduzir o número de defeitos. Conforme se constatou anteriormente, todos os defeitos têm custos associados, nomeadamente custos de ocupação do pessoal na inspeção dos produtos e na correção dos defeitos.

Importa salientar que durante os dias em que decorreu a recolha de dados o processo produtivo trabalhou em condições de temperatura e de humidade relativa favoráveis.

4.1.3. Análise FMEA

A fim de medir a eficácia dos procedimentos da empresa, alguns processos e sub-processos do planeamento e do controlo da qualidade foram sujeitos a uma análise FMEA, com a colaboração de todos os entrevistados. Para cada um dos processos e sub-processos considerados determinaram-se os modos de falha, os efeitos das falhas, as causas das falhas e a frequência. No entanto, não se definiram prioridades para os modos de falha. Os dados resultantes da análise FMEA são apresentados no Anexo V.

A frequência dos modos de falha foi determinada com base em opiniões dos funcionários, visto que a empresa não dispõe de registos de ocorrências que afetam a qualidade dos produtos. Por isso, em alguns casos os valores poderão ser pouco rigorosos. Entre os modos de falha considerados mais frequentes e que, simultaneamente, mais preocupam a empresa destaca-se a não deteção de não conformidades ou serviços incompletos no produto com acabamento, antes de este ser enviado ao cliente, e trabalhar em condições de temperatura ou de humidade pouco adequadas. Conforme se referiu anteriormente, o primeiro modo de falha deve-se ao facto de a empresa não realizar uma inspeção a 100% ao produto com

acabamento para não o danificar. O segundo modo de falha ocorre sobretudo no verão e no inverno, quando se registam picos de calor ou de frio. Nestas alturas o número de defeitos nos produtos pode aumentar consideravelmente. A aquisição de um equipamento para inspecionar o produto com acabamento e a instalação de um sistema de climatização são soluções que estão a ser ponderadas pela empresa.

4.1.4. Matriz de Causa-efeito

As causas e os efeitos das falhas identificados na análise FMEA foram reunidos numa Matriz de Causa-efeito (Tabela 18). A matriz apresenta as pontuações atribuídas pelo Gerente da empresa a cada efeito e relação de causa-efeito. Os efeitos foram pontuados de acordo com o nível de gravidade, utilizando os números 1 (nível baixo), 3 (nível médio) e 9 (nível elevado). No caso das relações de causa-efeito, pontuou-se o grau da relação entre o efeito e cada uma das causas que lhe estão associadas, fazendo novamente uso das pontuações 1 (relação fraca), 3 (relação média) e 9 (relação forte). Posteriormente, calculou-se o nível de prioridade de eliminação das causas. Este cálculo faz-se multiplicando o valor atribuído a cada efeito pelos valores que se encontram na mesma linha da matriz, depois os valores obtidos são somados coluna a coluna. Os resultados da determinação do NPE das causas encontram-se na última linha da matriz.

As células da linha de resultados foram sinalizadas com as cores amarelo, laranja e vermelho. A Tabela 17 estabelece a correspondência entre as cores, os resultados e a classificação do nível de prioridade de eliminação das causas.

Tabela 17 – Classificação do nível de prioridade de eliminação das causas - Marisof.

| Resultado | Nível de prioridade | Cor |
|-----------|---------------------|----------|
| 1-50 | Baixo | Amarelo |
| 50-100 | Médio | Laranja |
| > 100 | Elevado | Vermelho |

Analisando a Matriz de Causa-efeito, verifica-se que a causa que apresenta um valor mais elevado é defeitos de acabamento demasiado graves. Esta causa tem associados

alguns efeitos considerados de gravidade elevada, tais como incumprimento dos prazos de entrega acordados com o cliente e cancelamento de encomendas, dos quais podem resultar prejuízos significativos para a empresa.

As restantes causas que apresentam um nível de prioridade de eliminação elevado são:

- Ausência de um método de qualificação de fornecedores;
- Falhas do fornecedor de matérias-primas;
- Falhas do fornecedor de serviços subcontratados;
- Ausência de procedimentos de inspeção e ensaio documentados;
- Falta de compreensão dos procedimentos de inspeção e ensaio;
- Desatenções dos Inspetores.

Todas estas causas têm em comum o facto de estarem associadas ao aparecimento de defeitos no produto.

Tabela 18 – Matriz de Causa-efeito - Marisof.

| Efeitos das Falhas | Causas das Falhas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|---|---|--|---|---|--|---------------------------------------|--|--|--|---|--------------------------------|--|---|---|--|---|---|-----------------------------|--|---------------|-----------------------------|--|--|---|---|--|--|---|---|---|
| | Ausência de um método de qualificação de fornecedores | Falha do fornecedor de matérias-primas | Falha do fornecedor de serviços subcontratados | Inadequação do método de comunicação de requisitos ao fornecedor | Análise deficiente da amostra enviada pelo cliente | Falta de conhecimento sobre as características dos teares | Avaliação incorreta das condições de operação | Inexistência de um sistema de climatização | Admissão de trabalhadores pouco aptos para a realização das tarefas | Não é feito o levantamento das necessidades de formação | Os trabalhadores não recebem formação adequada | Não é avaliada a eficácia da formação | Não existem instruções escritas identificando problemas e soluções | Excesso de confiança nas capacidades e/ou competências dos trabalhadores | O equipamento de medição não tem a precisão necessária | Falta de um equipamento para inspeção do produto com acabamento | Ausência de um PIE documentado | Inadequação dos procedimentos de inspeção e ensaio | Ausência de procedimentos de inspeção e ensaio documentados | Falta de compreensão dos procedimentos de inspeção e ensaio | Ausência de planeamento de calibração/verificação dos EMIE | A calibração/verificação dos EMIE é considerada pouco relevante | Os resultados de calibração/verificação não são validados | Prazos de entrega apertados | Falta de conhecimentos técnicos sobre metrologia | Esquecimentos | Desatenções dos Inspectores | Ausência de procedimentos de correção de defeitos documentados | Falta de compreensão dos procedimentos de correção de defeitos | Defeitos de acabamento demasiado graves | A capacidade do processo não é verificada com a frequência adequada | Inadequação do método de verificação da capacidade do processo | O método de verificação da capacidade do processo não está documentado | Falta de compreensão do método de verificação da capacidade do processo | | |
| Aumento de quebras de fio durante a Urdissagem | 3 | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | | | | | | | | 3 | | | | | | | | |
| Aumento da quantidade de defeitos na Tecelagem | 3 | 3 | 3 | | | | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | | | | | | | 3 | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| Aumento do número de paragens | 3 | 3 | 3 | | | | 1 | 3 | | | | | | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | | | | | | | | 3 | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| Quebras de produção | 3 | 3 | 3 | | | | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | 3 | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| Acabamento com imperfeições | 3 | 3 | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elevada percentagem de encolhimento | 3 | 3 | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cor não coincidente com o pedido | 3 | 3 | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desenho não coincidente com o pedido | 3 | 3 | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Largura incorreta | 1 | 3 | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gramagem alterada | 3 | 3 | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Perdas de tempo | 3 | | 3 | 3 | 1 | | | | | | | | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | | | | 3 | | | | 3 | | | 9 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Incumprimento dos prazos de entrega acordados com o cliente | 9 | 3 | 3 | 3 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | | |
| Produto rejeitado pelo cliente | 9 | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | | | | | 3 | | | | | | | | | | | |
| Cancelamento de encomendas | 9 | 1 | 3 | 3 | 1 | | | | | | | | | | | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | | | | | 1 | | | | | | 3 | | | | | |
| Repetição do serviço | 3 | | | 3 | 3 | | | | | | | | | | | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | | | | | 3 | | | | | | 9 | | | | | |
| Renegociação do preço de aquisição do serviço | 3 | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | | | | | |
| Reclamações de clientes devido a erros de medição | 3 | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Substituição total ou parcial da encomenda | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 3 | 3 | | | | | 3 | | | 3 | | | | | | | | |
| Renegociação do preço de venda do produto | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | | | | | | | | | | | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | | | 3 | | | 9 | | | | | |

Tabela 18 – Matriz de Causa-efeito - Marisof (Continuação).

| Efeitos das Falhas | | Causas das Falhas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|--|--|--|---|---|--|---|---|--|---------------------------------------|--|--|--|---|--------------------------------|--|---|---|--|---|---|-----------------------------|--|---------------|----------------------------|--|--|---|---|--|--|---|----|---|
| | | Ausência de um método de qualificação de fornecedores | Falha do fornecedor de matérias-primas | Falha do fornecedor de serviços subcontratados | Inadequação do método de comunicação de requisitos ao fornecedor | Análise deficiente da amostra enviada pelo cliente | Falta de conhecimento sobre as características dos teares | Avaliação incorreta das condições de operação | Inexistência de um sistema de climatização | Admissão de trabalhadores pouco aptos para a realização das tarefas | Não é feito o levantamento das necessidades de formação | Os trabalhadores não recebem formação adequada | Não é avaliada a eficácia da formação | Não existem instruções escritas identificando problemas e soluções | Excesso de confiança nas capacidades e/ou competências dos trabalhadores | O equipamento de medição não tem a precisão necessária | Falta de um equipamento para inspeção do produto com acabamento | Ausência de um PIE documentado | Inadequação dos procedimentos de inspeção e ensaio | Ausência de procedimentos de inspeção e ensaio documentados | Falta de compreensão dos procedimentos de inspeção e ensaio | Ausência de planeamento de calibração/verificação dos EMIE | A calibração/verificação dos EMIE é considerada pouco relevante | Os resultados de calibração/verificação não são validados | Prazos de entrega apertados | Falta de conhecimento técnico sobre metrologia | Esquecimentos | Desatenções dos Inspetores | Ausência de procedimentos de correção de defeitos documentados | Falta de compreensão dos procedimentos de correção de defeitos | Defeitos de acabamento demasiado graves | A capacidade do processo não é verificada com a frequência adequada | Inadequação do método de verificação da capacidade do processo | O método de verificação da capacidade do processo não está documentado | Falta de compreensão do método de verificação da capacidade do processo | | |
| Deslocações | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | | | | 3 | | | | | | | | | | | |
| Devolução da encomenda ao fornecedor | 3 | | 3 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desperdício de matérias-primas | 3 | | | | | 9 | 3 | 9 | 1 | | | | | 1 | 1 | | | 3 | 3 | 3 | 3 | | | | | | | | 3 | | | | | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Atraso na ordem de produção | 1 | | | | | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prejuízos resultantes da ocupação de pessoas e de máquinas | 3 | | | | | 9 | 3 | 9 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Aumento do consumo de material de desgaste | 3 | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Falhas mecânicas dos equipamentos | 3 | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Erros na verificação das quantidades de fio recebidas | 3 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 3 | 3 | 1 | | | 1 | 3 | | | | | | | | | |
| Erros na determinação da gramagem | 3 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| Erros na determinação da percentagem de encolhimento | 3 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| Erros na medição da largura do produto | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Erros nas quantidades enviadas ao cliente | 3 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 3 | 3 | 1 | | | 1 | 3 | | | | | | | | | |
| Matérias-primas insuficientes para a conclusão da encomenda | 3 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | 3 | | | | | | | | |
| Erros na monitorização das condições de operação | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 1 | | | 3 | 3 | | | | | | | | | |
| Aumento do tamanho dos buracos durante o acabamento | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 3 | 3 | 3 | | | | | | |
| Rompimento do produto durante o acabamento | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 3 | 3 | 3 | | | | | | |
| | | 129 | 117 | 138 | 36 | 57 | 21 | 63 | 39 | 24 | 24 | 24 | 36 | 33 | 33 | 19 | 90 | 87 | 87 | 135 | 135 | 27 | 45 | 9 | 87 | 15 | 27 | 117 | 36 | 36 | 162 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | |

4.1.5. Conclusões do Estudo

Com o presente estudo procurou-se caracterizar o estado da qualidade na empresa Marisof, utilizando a metodologia desenvolvida no âmbito deste trabalho. A aplicação das ferramentas da metodologia permitiu evidenciar pontos fortes, pontos fracos e áreas de melhoria, no modo como a empresa gere a qualidade. Além disso, este estudo também proporcionou uma oportunidade de testar e aperfeiçoar a metodologia desenvolvida.

Os dados recolhidos mostram que as tarefas de planeamento da qualidade são na sua maioria definidas e divulgadas de modo informal pela Gerência da empresa. Constatou-se que não são utilizados Procedimentos documentados, nem Instruções de Trabalho. Apesar de o planeamento da qualidade ser considerado relevante pelos principais colaboradores da empresa, o tempo que lhe é destinado é bastante inferior ao que é gasto nas atividades de controlo da qualidade. Uma das razões apontadas para este facto relaciona-se com os custos de ocupação de funcionários, que ficariam com menos tempo para realizar outras tarefas consideradas prioritárias pela Gerência da empresa.

O controlo da qualidade é visto pela empresa como um processo fundamental para o seu sucesso. As ações de controlo realizadas têm como objetivo identificar e prevenir a ocorrência de defeitos. Quando são identificados defeitos na produção existe a preocupação de apurar as causas que estiveram na sua origem. Durante as ações de controlo são preenchidas Fichas de Registo de defeitos, no entanto, não é feito o tratamento dos dados registados. Verificou-se ainda que a empresa não dispõe de um Plano de Inspeção e Ensaio, nem de Procedimentos documentados descrevendo as ações de controlo.

Os processos e sub-processos de análise do planeamento e do controlo da qualidade que visam aspetos mais práticos foram sujeitos a uma análise FMEA, que permitiu apurar modos de falha na atuação da empresa, assim com os respetivos efeitos, causas e frequência. No entanto, considera-se que esta análise pode ser melhorada se forem mantidos registos das ocorrências que afetam a qualidade dos produtos.

Com base na Matriz de Causa-efeito é possível visualizar de modo simples e direto todas as relações de causa-efeito reveladas na análise FMEA e definir prioridades para as causas a eliminar. Contudo, importa salientar que as pontuações apresentadas na matriz resultam de uma avaliação subjetiva do Gerente da empresa. Por isso, seria importante que a matriz pudesse ser revista periodicamente durante a atividade da empresa, com a colaboração dos responsáveis de cada departamento. Deste modo, poderá fornecer orientações importantes para a atuação da organização com vista à melhoria do seu desempenho.

Durante as entrevistas realizadas, verificou-se que o conceito de melhoria da qualidade é ainda pouco compreendido pela maioria dos colaboradores da empresa, uma vez que as ações corretivas foram algumas vezes confundidas com ações de melhoria. Apesar disso, constatou-se que a empresa procura melhorar continuamente, através da realização de testes em máquinas para otimizar o seu desempenho (diminuir o número de defeitos e melhorar a produtividade) e da sensibilização dos seus funcionários para a necessidade de prevenir problemas.

Embora a Gerência da empresa se tenha mostrado atenta à satisfação dos clientes e ao desempenho dos fornecedores, verificou-se que não existem registos, nem indicadores que permitam analisar de forma objetiva estes dois parâmetros.

A empresa avalia o desempenho do processo produtivo com base nos registos de defeitos detetados nas ações de controlo. Porém, constatou-se que não são realizadas análises estatísticas dos dados.

A análise dos tempos de correção de defeitos foi realizada com base em dados recolhidos durante o estudo. Os valores obtidos permitiram concluir que os tempos são significativamente mais baixos para os produtos da família dos Tullés.

Neste estudo também foi exemplificada a utilização da matriz de registo de defeitos. Os dados das matrizes elaboradas mostram os principais defeitos detetados nas matérias-primas e nos produtos, assim como os locais de origem e de deteção de defeitos. Com base na informação apresentada, é ainda possível concluir que o processo produtivo se encontra a produzir uma quantidade aceitável de defeitos face

aos objetivos da empresa. Contudo, de modo a obter uma representação mais completa e fiável terão de ser recolhidos dados num período de tempo mais longo.

4.2. CASO DE ESTUDO 2

O presente caso de estudo foi realizado na ICC – Industrias e Comércio de Calçado, S.A., uma PME com sede no concelho de Guimarães que se dedica ao desenvolvimento, fabrico e comercialização de calçado de segurança. A ICC iniciou a sua atividade em 1986 e, no mesmo ano, criou a marca LAVORO. Desde então, a empresa apostou no desenvolvimento e produção de modelos especializados para várias atividades. Atualmente, o calçado da marca LAVORO é exportado para diversos países europeus e mundiais.

A ICC está certificada pela NP EN ISO 9001:2008 e tem implementado um Sistema de Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI) certificado de acordo com a NP 4457:2007. Além disso, a marca LAVORO possui outras certificações emitidas por organizações internacionais da área do calçado de segurança, tais como o CTC em Portugal, a SATRA no Reino Unido e o PFI na Alemanha.

A LAVORO dispõe de um gabinete técnico de design e investigação que procura identificar novos materiais e técnicas de construção do calçado, através do uso de estruturas técnicas internas e de acordos de cooperação com instituições externas acreditadas (ICC, 2011a).

Na ICC trabalham 172 pessoas, distribuídas por vários departamentos. O organograma da Figura 28 mostra o modo como a empresa se encontra organizada.

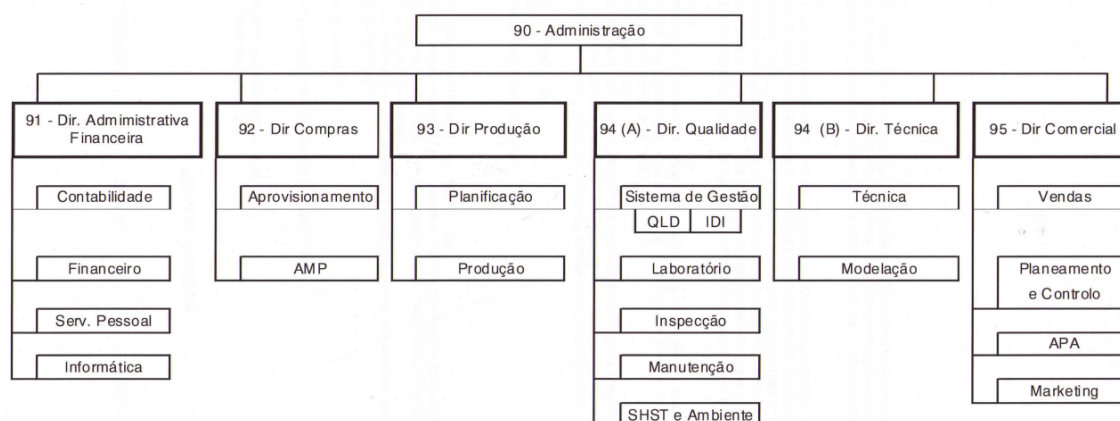


Figura 28 – Organograma da empresa ICC.

Dada a grande variedade de modelos fabricados pela empresa, este estudo irá focar apenas os produtos da marca SILVER INDY. O calçado da gama INDY da LAVORO é caracterizado por um design desportivo e tem como principal vantagem uma zona de impacto aberta para melhor absorção de choque, com extra amortecimento. Na Tabela seguinte são apresentadas as especificações técnicas do sapato SILVER INDY.

Tabela 19 – Especificações técnicas do sapato SILVER INDY.

| | | |
|--|------------------------------|---|
| Sapato SILVER INDY  | Tamanhos: | 36-47 / 3-12 |
| | Norma: | EN ISO20345:2004/A1:2007 S1P SRA |
| | Testeira de proteção: | Alumínio (resistente ao impacto 200 J e à compressão 15 kN) |
| | Palmilha de Proteção: | Kevlar (resistente à perfuração 1100N) |
| | Materiais do corte: | Pele Nubuck e Têxtil |
| | Materiais do forro: | Têxtil Pacífico |
| | Largura: | 11 |
| | Palmilha de limpeza: | Air pump Lavoro |
| | Sola: | PU dupla densidade injeção direta |

Fonte: ICC, 2011b.

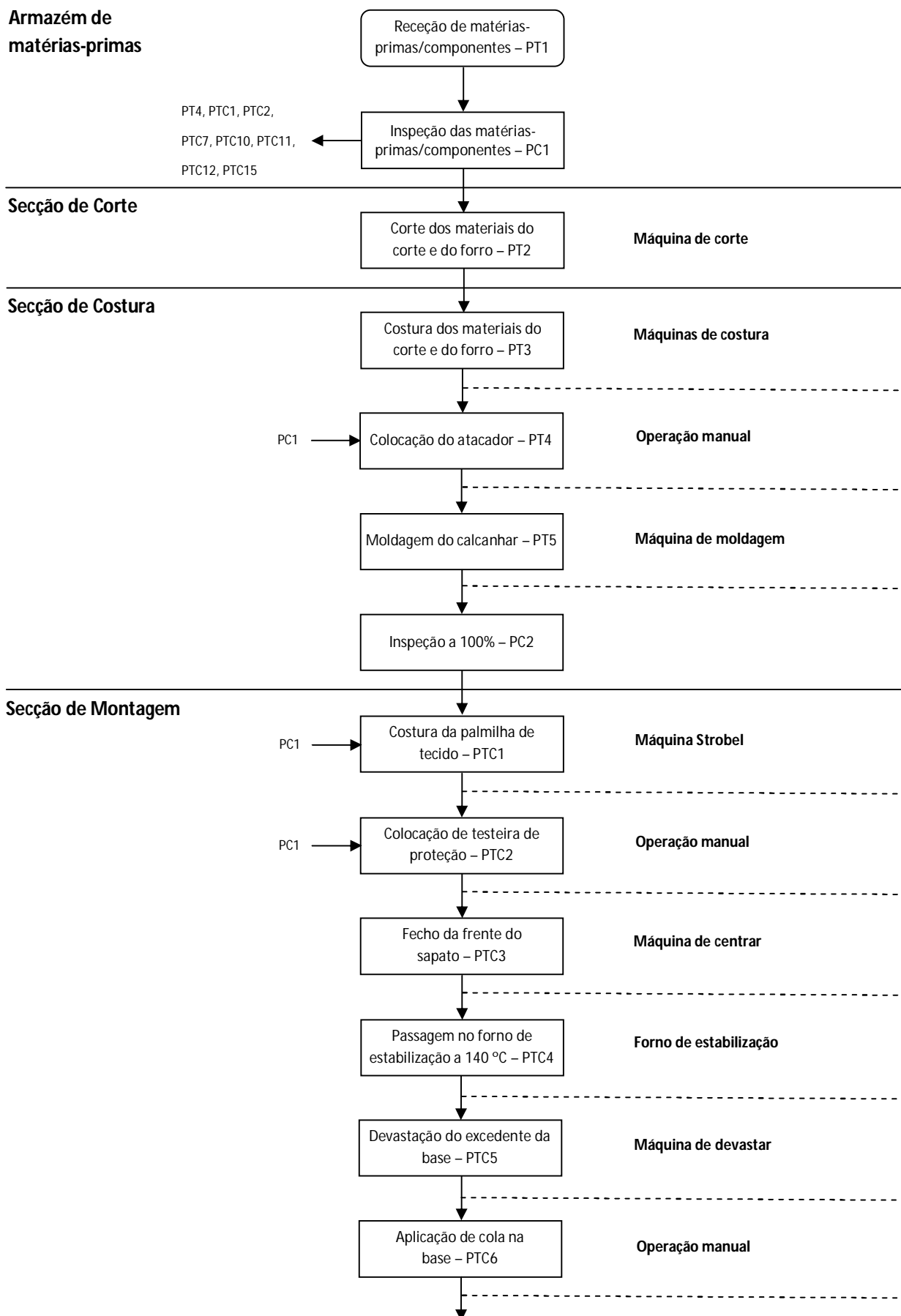
O fluxograma da Figura 29 mostra como se sucedem as atividades identificadas durante a análise do processo produtivo dos sapatos da marca SILVER INDY. Pode ainda observar-se a secção da produção onde cada atividade é realizada e os principais equipamentos utilizados nas diferentes operações. As atividades de fabrico são na sua

maioria operações combinadas com controlos (PTC). No decorrer destas operações são executadas tarefas destinadas à realização do produto e é realizada uma inspeção visual que visa identificar eventuais defeitos originados antes ou durante a operação. Esta inspeção é feita pelo próprio trabalhador enquanto manuseia o produto ou os seus componentes. As restantes operações (PT) são atividades de realização do produto das secções de Corte e Costura e atividades em que o produto não é modificado. O processo produtivo dispõe, também, de três postos de controlo (PC). No primeiro, é realizada a inspeção das matérias-primas/componentes utilizados no fabrico dos produtos. O inspetor da qualidade compara as matérias-primas/componentes recebidos com uma amostra padrão e verifica se as quantidades e as características técnicas estão corretas. Esta inspeção ocorre no Armazém de matérias-primas. No segundo posto de controlo, localizado à saída da secção de Costura, os inspetores da produção realizam uma inspeção a 100%, a fim de impedir que produtos defeituosos passem para a secção seguinte. Por último, na secção de Acabamento é feita a inspeção de todos os produtos finais por comparação com uma amostra padrão, aprovada previamente pelo cliente e pela empresa.

Após a receção das matérias-primas/componentes e ao longo do processo produtivo, são recolhidas amostras para posterior análise laboratorial, de acordo com a frequência estabelecida no Plano de Inspeção e Ensaio e no Plano de Ensaio do Laboratório da empresa.

A ICC subcontrata frequentemente o corte, a costura e a montagem dos seus produtos a empresas externas. Contudo, a produção de primeiras séries de primeiras encomendas e de modelos novos é realizada internamente. Os artigos provenientes de fornecedores subcontratados, depois de inspecionados, seguem o circuito normal dentro do processo produtivo da empresa até que se convertam em produtos acabados.

Armazém de matérias-primas



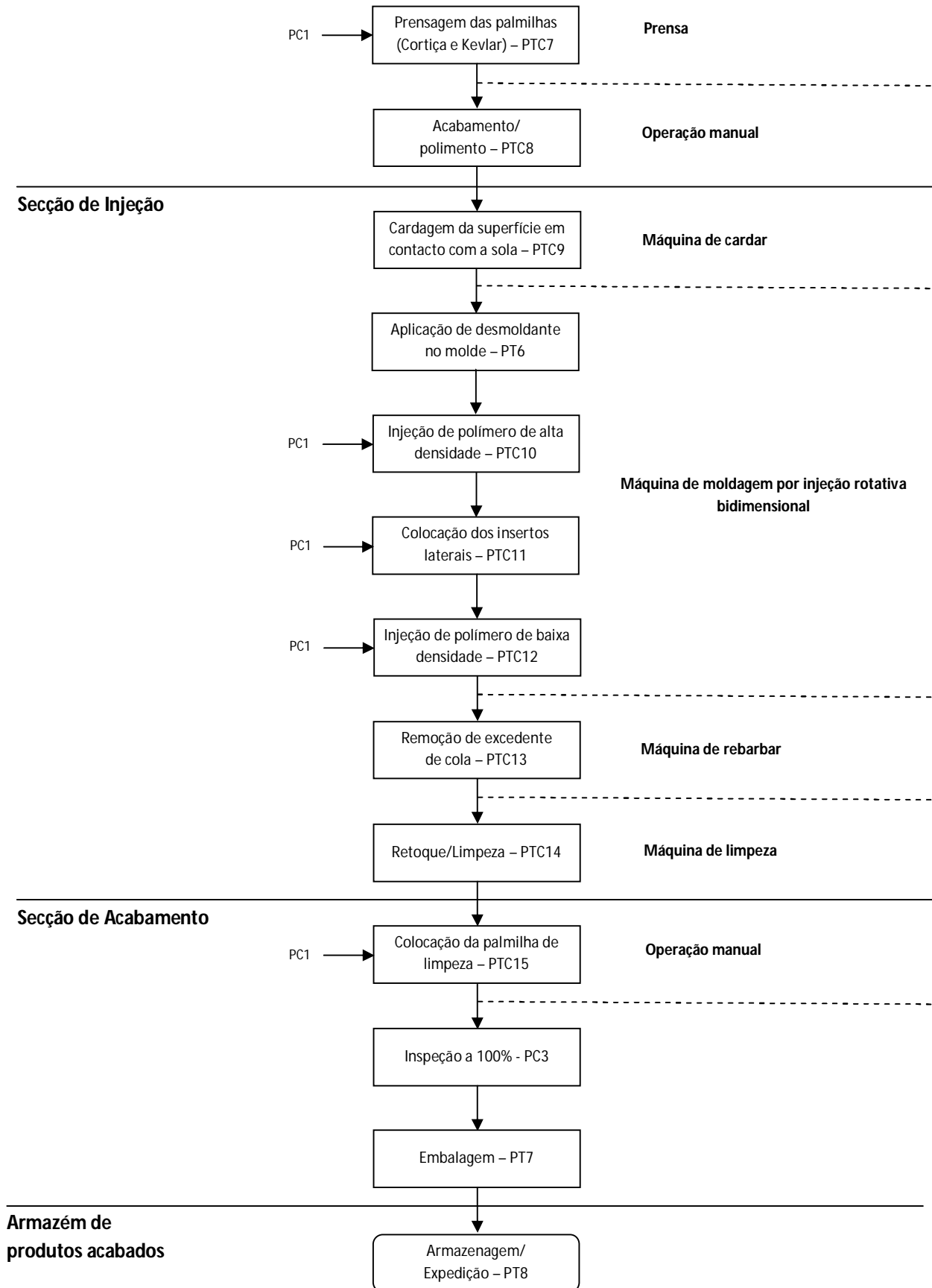


Figura 29 – Fluxograma do processo produtivo do produto SILVER INDY.

4.2.1. Levantamento de dados relativos à Gestão da Qualidade e Resultados

As entrevistas realizadas permitiram obter informações sobre o modo como a empresa realiza as funções de planeamento, controlo e melhoria da qualidade, tendo em conta os processos de análise da metodologia definida neste trabalho. Relativamente aos resultados, procurou-se saber quais são os indicadores utilizados pela ICC, qual o seu valor ou nível e qual a tendência exibida por cada indicador. Foram entrevistados o Diretor da Qualidade, a Adjunta do Diretor da Qualidade e o Diretor de Produção. De seguida, é apresentada uma síntese das respostas obtidas e é efetuada uma análise das mesmas. São também indicados os documentos associados a cada processo em análise.

Planeamento da Qualidade

Nesta secção são abordadas as principais tarefas desenvolvidas pela empresa no âmbito de cada um dos processos respeitantes ao planeamento da qualidade.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.1.1. Qualificação de fornecedores |
|------------------|--|

A empresa avalia os seus fornecedores de acordo com critérios definidos através de um procedimento documentado. São avaliados todos os fornecedores que constam no Plano de Inspeção da empresa. Antes da primeira encomenda é realizada uma visita para avaliar as condições do fornecedor. Depois, os fornecedores passam a ser avaliados anualmente face aos critérios definidos. A empresa utiliza critérios de serviço (IS- prazo de entrega e quantidade) e critérios de qualidade (IQ- parâmetros definidos individualmente). A recolha de informação sobre os fornecedores é feita através de inquéritos, visitas e dados do histórico. Os resultados das avaliações são registados numa tabela de fornecedores emitida anualmente pela empresa. Constatou-se que os fornecedores são classificados, em função dos resultados das avaliações, utilizando os índices A (>75%), B (50% a 75%) e C (<50%). A Direção de Compras e a Direção da Qualidade avaliam e classificam os fornecedores de matérias-primas. Quanto aos fornecedores de serviços, são avaliados e classificados pela Direção Técnica, pela

Direção da Qualidade e pela Direção de Compras. O método de qualificação de fornecedores foi elaborado e é revisto pela Direção da Qualidade e pela Direção de Compras. A frequência de revisão do método de qualificação de fornecedores não está definida.

Documentos: Inquéritos, Plano de Inspeção de Matérias-Primas e de Serviços Subcontratados, Procedimento de avaliação dos Fornecedores e Tabela de Fornecedores.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.1.2. Definição e comunicação ao fornecedor dos requisitos relativos às matérias-primas/componentes ou relativos aos serviços subcontratados |
|------------------|--|

Os requisitos para a aprovação das matérias-primas ou componentes do produto são definidos pela Direção Técnica, Direção da Qualidade e Direção de Compras. São estabelecidos requisitos de qualidade, de preço e de capacidade de resposta. Além disso, elaboram-se Fichas Técnicas para as matérias-primas ou componentes, a fim de assegurar o cumprimento de requisitos normativos, nomeadamente características e especificações. A revisão dos requisitos para a aprovação das matérias-primas ou componentes não tem uma frequência definida.

A empresa aprova os serviços subcontratados face a critérios, tais como a qualidade, a rapidez, o preço e o desempenho. Estes critérios foram definidos pelo Departamento de Qualidade e pelo Departamento de Produção quando foi criado o Sistema de Gestão da Qualidade, mas ainda não foram revistos. Os requisitos para aprovação dos serviços subcontratados estão documentados em Procedimentos de compras e da produção, e na Ficha Técnica do produto. Antes de iniciar a produção, o fornecedor subcontratado executa um par para garantir a sua capacidade de execução. A qualidade da execução é analisada pela Direção da Qualidade ou pelo seu representante, que validará o par. Nas situações em que o corte, costura e montagem são efetuados pelo mesmo fornecedor, este tem de facultar um par do corte e costura e um par montado. Só após a validação pela Direção da Qualidade ou pelo seu representante é que o fornecedor pode prosseguir com a produção da encomenda. O preço do serviço é definido previamente pela empresa e deve ser aceite pelo fornecedor antes de dar início à produção.

Os requisitos relativos às matérias-primas e componentes são comunicados pelo Departamento de Compras. Antes da encomenda, é enviada a Ficha Técnica definida pela empresa ao fornecedor por e-mail ou fax. Posteriormente, as condições são acordadas verbalmente e especificadas na nota de encomenda. No caso dos requisitos relativos aos serviços subcontratados, a comunicação é feita pelo Departamento de Produção, aquando da alocação da encomenda. Os requisitos são transmitidos, pessoalmente, encomenda a encomenda, através da Ficha Técnica do produto. Antes de efetuar a requisição do serviço de corte e costura, também é entregue ao fornecedor uma amostra padrão, o Plano de Produção e a Gama de Controlo. Sempre que se justifique, são realizadas visitas de acompanhamento aos fornecedores subcontratados. O acompanhamento das empresas subcontratadas é efetuado pela Direção da Produção e pela Direção da Qualidade, que determinam a frequência das visitas de acordo com o volume do produto subcontratado a produzir e em função de informações anteriores. Estas visitas podem servir para informar sobre metodologias de trabalho a utilizar e resultados pretendidos, verificar métodos de trabalho, prestar esclarecimentos relativos à qualidade exigida e efetuar o acompanhamento da conformidade do produto e do cumprimento dos prazos.

Documentos: Fichas Técnicas de Matérias-Primas e Componentes, Ficha Técnica do Produto, Nota de encomenda, Gama de Controlo, Plano de Produção, Procedimentos de Compras e Procedimentos da Produção.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.1.3. Definição de especificações/critérios de aceitação do produto e características críticas |
|------------------|--|

Os critérios de aceitação/especificações do produto são definidos e validados pela Direção da Qualidade, com base nos requisitos do cliente e nos requisitos normativos aplicáveis, antes de iniciar o fabrico de um novo produto. Posteriormente, são divulgados aos responsáveis pelas ações de controlo através da Gama de Controlo, da Ficha Técnica e da amostra padrão.

As características críticas dos produtos encontram-se documentadas e são divulgadas ao pessoal relevante. Cabe à Direção da Qualidade a responsabilidade de definir e validar as características críticas de cada novo produto. Estas são definidas antes de

iniciar o fabrico do produto, tendo em conta os requisitos do cliente, requisitos normativos e estatutários.

Documentos: Ficha Técnica do Produto e Gama de Controlo.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.1.4. Levantamento dos requisitos do cliente e validação das características do produto face aos requisitos do cliente |
|------------------|--|

A empresa efetua o levantamento dos requisitos do cliente através de visitas comerciais e do envio de amostras. O levantamento é realizado quando se pretende lançar um novo produto, melhorar as características dos produtos existentes e após uma encomenda. As amostras solicitadas pelo cliente são executadas pelo Departamento Técnico e validadas pela Direção de Qualidade. Posteriormente, com base na opinião manifestada pelo cliente é fabricado um padrão, que deverá ser aprovado por ambas as partes.

A validação das características do produto face aos requisitos do cliente é realizada pela Administração, Direção Comercial e cliente, aquando do fabrico do produto. A empresa também efetua uma avaliação da satisfação do cliente em relação à amostra e à primeira encomenda.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.1.5. Levantamento e verificação do cumprimento dos requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis ao produto |
|------------------|--|

Sempre que é necessário desenvolver novos artigos, o Departamento Técnico e o Departamento da Qualidade realizam um levantamento de requisitos estatutários e regulamentares, através da análise de normas e de legislação aplicável ao calçado de segurança. Depois, é elaborada e mantida uma listagem de documentos legais e são realizadas análises trimestrais. A empresa verifica o cumprimento dos requisitos estatutários e regulamentares através da certificação dos seus produtos.

Documentos: Lista de documentos legais.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.1.6. Estudos preliminares sobre a capacidade (produtos) ou aptidão (serviços) dos processos e condições de operação |
|------------------|--|

O Departamento Técnico e o Departamento de Produção testam a capacidade do processo produtivo e as condições de operação através da produção de amostras, antes do lançamento de um novo produto. No entanto, não está definido um método para a realização de estudos preliminares sobre a capacidade dos processos e condições de operação.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.1.7. Assegurar que os intervenientes nos processos têm as capacidades e os conhecimentos necessários para a realização dos produtos |
|------------------|--|

A empresa define requisitos mínimos por função para a admissão de funcionários, realiza o levantamento das necessidades formativas dos seus colaboradores e elabora um plano de formação anual (formação prática). Além disso, durante as atividades diárias, os trabalhadores da produção recebem instruções dos encarregados e quando é necessário executar operações extra são selecionados os funcionários mais aptos.

Os trabalhadores são avaliados continuamente e aquando do final do contrato. As avaliações são realizadas pelo encarregado da secção, que regista os resultados num formulário próprio. No caso dos encarregados, a avaliação é feita anualmente, durante a atividade, por um superior hierárquico.

Documentos: Formulário de registo da avaliação de desempenho dos operadores e Plano de Formação.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.1.8. Identificação de potenciais problemas (que podem surgir na realização do produto) e soluções |
|------------------|--|

A empresa dispõe de Gamas de Controlo que indicam os problemas conhecidos, os aspetos críticos e instruções de prevenção. Também são disponibilizadas instruções de prevenção *online*, através de uma aplicação informática. Todos os trabalhadores contribuem ativamente na identificação de problemas e soluções. Geralmente, os problemas são identificados durante as atividades, por observação direta e com base na experiência adquirida.

Documentos: Gamas de Controlo.

| |
|------------------------------|
| Controlo da Qualidade |
|------------------------------|

De seguida, são apresentadas as ações realizadas pela empresa para controlar a qualidade das matérias-primas, dos componentes do produto, dos produtos (durante o fabrico e no final) e do processo produtivo.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.2.1. Planeamento de inspeção e ensaio na produção |
|------------------|--|

O controlo da qualidade na produção é realizado de acordo com o Plano de Inspeção e Ensaio (PIE) da empresa. As características a controlar são definidas pelo Responsável do Departamento Técnico e pelo Diretor da Qualidade, quando o produto está a ser testado. Estas características são estabelecidas com base em requisitos do cliente, requisitos normativos e requisitos estatutários. A sua divulgação é feita através de Instruções de Trabalho, para o processo de fabrico e para as ações de controlo, e de Gamas de Controlo Individual desde o corte até ao acabamento. Além disso, cada produto tem uma Ficha Técnica e uma amostra padrão, aprovada pela empresa e pelo cliente.

O método de controlo do produto é definido pelo Diretor da Qualidade e pelo Departamento Técnico na fase de projeto do produto, tendo em conta requisitos normativos (ISO 20345+A1, ISO 20347, ISO 17249, EN 12568, EN 15090, EN 381) e Diretivas aplicáveis. Posteriormente, é documentado e divulgado a quem realiza as ações de controlo. A empresa dispõe de Inspetores ao longo do processo e no final, e de um laboratório de ensaios.

A empresa verifica a capacidade dos equipamentos de medição, inspeção e ensaio (EMIE), antes da sua utilização. Na produção os equipamentos são verificados pelo Responsável de Manutenção e no laboratório pelo Responsável de Laboratório. As verificações são realizadas com base em Procedimentos documentados e os resultados são registados.

Documentos: Gamas de Controlo, Instruções de Trabalho, Plano de Inspeção e Ensaio, Procedimentos de verificação dos equipamentos.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.2.2. Inspeção e ensaio de matérias-primas/componentes e controlo de serviços subcontratados |
|------------------|--|

A empresa dispõe de um Procedimento de compras no qual se estabelecem índices de qualidade a atribuir aos produtos adquiridos. Todas as matérias-primas e componentes são inspecionados no Armazém de Matérias-Primas, no dia em que são recebidos. A inspeção é realizada pelo Inspetor da Qualidade, de acordo com o Plano de Inspeção e Ensaio e com a Instrução de Trabalho – Receção de Matéria-prima. Nas inspeções são utilizados padrões de matérias-primas/componentes aprovados pela empresa. A qualidade das matérias-primas/componentes é controlada através da realização dos ensaios laboratoriais definidos no Plano de Ensaio do Laboratório. Os resultados das ações de controlo são registados em Folhas de Registo próprias para o efeito.

Os produtos fabricados por fornecedores subcontratados são controlados na empresa por comparação com uma amostra padrão. As ações de controlo são realizadas de acordo com um Procedimento de avaliação da conformidade e são mantidos registos dos resultados. Posteriormente, os dados são transferidos para o programa Gestão Informática de Apoio à Qualidade (GIAQ). Os responsáveis pelas ações de controlo são o Inspetor da Qualidade e o Responsável Técnico.

Documentos: Folhas de Registo de Inspeção de Matérias-Primas, Instrução de Trabalho – Receção de Matéria-Prima, Plano de Ensaio do Laboratório, Plano de Inspeção e Ensaio de Matérias-Primas, Procedimento de avaliação da conformidade dos Serviços Subcontratados e Procedimento de Compras.

| | |
|------------------|---|
| Processo: | 1.2.3. Calibração/verificação do equipamento de medição, inspeção e ensaio |
|------------------|---|

A empresa dispõe de um Plano Anual de Calibração para os equipamentos de medição, inspeção e ensaio, elaborado e implementado pela Direção da Qualidade. Depois de aprovado, é documentado no programa informático GIAQ e divulgado ao pessoal relevante. O Plano de Calibração está de acordo com os requisitos aplicáveis. A calibração e a verificação dos equipamentos são efetuadas periodicamente por

técnicos externos e internos, respetivamente. A periodicidade de calibração/verificação é determinada com base numa metodologia definida pela empresa.

Após a análise de conformidade dos certificados de calibração/verificação, os resultados são validados pela Direção da Qualidade e são mantidos registos em arquivo e no programa informático GIAQ.

Documentos: Certificados de calibração/verificação e Plano Anual de Calibração.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.2.4. Identificação e tratamento de produto não conforme |
|------------------|--|

A empresa dispõe de um Procedimento e Instruções de Trabalho que especificam o modo como se realiza a identificação do produto não conforme, durante o fabrico e no final. O produto em curso de fabrico é inspecionado pelos inspetores da produção de acordo com uma Instrução de Trabalho, contudo, alguns defeitos poderão ser identificados pelos operários da produção (autocontrolo) durante a realização das suas tarefas. No final do processo produtivo, o produto é inspecionado pelo inspetor final em conformidade com a respetiva Instrução de Trabalho. A conformidade é verificada comparando o produto com uma amostra padrão. Os defeitos encontrados são registados em Folhas de Registo de defeitos. Sempre que são identificados defeitos, o encarregado é informado para se efetuar a reparação. A empresa efetua análises trimestrais de defeitos identificados em circuito e no produto final, tendo em conta a natureza do defeito e a secção onde foi originado.

Durante o processo produtivo, o Responsável de Laboratório recolhe amostras do produto, para serem analisadas em laboratório, de acordo com uma Instrução de Trabalho e respeitando a frequência definida no Plano de Ensaio do Laboratório. Os valores obtidos nos testes de laboratório são devidamente registados de acordo com a respetiva Instrução de Trabalho. No caso de serem necessários ensaios externos, o Responsável de Laboratório, com o conhecimento da Direção de Qualidade, preenche o Registo de Requisição de Ensaios/Testes Externos, onde é descrito o ensaio ou teste pretendido. É também responsável pelo envio da amostra para o Laboratório Externo. Sempre que os resultados dos testes laboratoriais sejam reprovados, a Produção deve ser avisada e efetuar as ações corretivas de imediato para corrigir a situação. De

seguida, deve ser retirada outra amostra para testar a conformidade do produto e informar novamente a produção.

O tratamento do produto não conforme identificado durante o fabrico e no final é realizado de acordo com um Procedimento e Instruções de Trabalho. As não conformidades recuperáveis são registadas na Folha de Registo de Defeitos do Produto Final. Nestes casos, o produto é devidamente assinalado com uma etiqueta vermelha e enviado para recuperação. Após a recuperação, é reinspeccionado para verificar a sua conformidade, e enviado para o Armazém de Produtos Acabados. O tratamento do produto não conforme é realizado no próprio dia em que são detetadas as não conformidades. O encarregado da secção onde o produto é recuperado certifica-se de que a recuperação está a ser bem executada. O produto não conforme irrecuperável é segregado da produção e embalado em caixa devidamente assinalada com uma etiqueta vermelha. De seguida, é preenchido o Registo de Defeitos do Produto Final. No final de cada ordem de fabrico, o produto irrecuperável é enviado ao Armazém de Produtos Acabados e armazenado em local próprio. A Direção Comercial decide o destino a dar aos produtos não conformes. Na maioria dos casos, são vendidos com desconto. Os registos de não conformidades e de tratamento de produto não conforme são introduzidos no programa informático GIAQ.

Documentos: Folhas de Registo de Defeitos do Produto em Curso e do Produto Final, Instruções de Trabalho para identificação e tratamento do produto não conforme, Plano de Ensaio do Laboratório, Procedimento para identificação e tratamento do produto não conforme e Registo de Requisição de Ensaio/Testes Externos.

| | |
|------------------|---|
| Processo: | 1.2.5. Ações corretivas para problemas esporádicos |
|------------------|---|

Os problemas esporádicos são identificados através da análise de indicadores, de reclamações de clientes e de constatações internas resultantes das inspeções dos controladores. Cabe aos Inspetores da Qualidade e aos Responsáveis de cada departamento afeto aos indicadores identificar problemas esporádicos, sempre que sejam detetados desvios em relação aos valores planeados. Depois de identificados, os problemas são analisados pelo Diretor da Qualidade com base num Procedimento que estabelece tarefas para colocar em prática ações corretivas.

O Diretor da Qualidade e o Responsável da área em causa definem as ações corretivas para os problemas esporádicos e planeiam a sua implementação de acordo com o Procedimento de ações corretivas e com o apoio do programa GIAQ. Após um certo período de tempo, que pode variar de caso para caso, o Diretor da Qualidade verifica a eficácia das ações corretivas e regista os resultados no GIAQ.

Documentos: Procedimento de ações corretivas.

| | |
|------------------|---|
| Processo: | 1.2.6. Verificação da capacidade do processo |
|------------------|---|

A empresa efetua frequentemente análises estatísticas para o produto em curso, produto acabado e produto devolvido pelos clientes. Estas análises são realizadas pela Direção de Qualidade. No entanto, não é calculado o índice de capacidade do processo.

Melhoria da Qualidade

Nesta secção são abordadas as principais tarefas executadas pela empresa no sentido de melhorar continuamente o desempenho do processo produtivo e a qualidade dos produtos.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.3.1. Identificação de oportunidades de melhoria |
|------------------|--|

A empresa estabeleceu um Procedimento para identificar ações preventivas durante o processo produtivo e nos laboratórios. Na maioria dos casos, as oportunidades de melhoria são identificadas analisando indicadores, informações de mercado e relatórios de visitas a feiras. Esporadicamente, também é realizado algum *benchmarking*. A responsabilidade de identificar oportunidades de melhoria cabe habitualmente à Administração e às Direções de Qualidade, Compras, Produção, Técnica e Comercial.

As oportunidades de melhoria são identificadas sobretudo em reuniões e, por vezes, em auditorias da qualidade. A empresa promove reuniões com uma frequência

semanal nas quais se discutem, entre outros assuntos, melhorias nos produtos. Nestas reuniões participam a Administração, os diretores dos vários departamentos e, sempre que se justifique, outros funcionários. Constatou-se ainda que a ICC realizou recentemente um *Innovation Scoring*, uma análise de desempenho destinada a identificar e avaliar as suas capacidades e fragilidades em termos de inovação.

No que diz respeito à realização do produto, constatou-se que a Direção Técnica definiu um Procedimento destinado a avaliar práticas de fabrico e a propor alterações.

Documentos: Procedimento de Ações Preventivas, Procedimento de avaliação das práticas de fabrico, Relatórios de visita a feiras.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.3.2. Definição de prioridades |
|------------------|--|

As prioridades para as oportunidades de melhoria são definidas pela Administração e pelos diretores dos vários departamentos, após estas serem identificadas.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.3.3. Análise de oportunidades de melhoria |
|------------------|--|

A empresa não tem um método definido para a análise de oportunidades de melhoria. Geralmente, as oportunidades de melhoria são analisadas pela Administração e pelos diretores dos vários departamentos, nas reuniões semanais.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.3.4. Definição e planeamento de ações de melhoria |
|------------------|--|

O Departamento da qualidade utiliza o programa informático GIAQ no apoio à definição e planeamento de ações de melhoria. Quando se decide implementar uma ação de melhoria são registadas no GIAQ as causas, as tarefas a executar, as responsabilidades e a calendarização. A Direção de Qualidade define as ações de melhoria e planeia-as juntamente com o departamento onde vão ser implementadas. Os critérios para a definição de ações de melhoria são definidos caso a caso.

| | |
|------------------|--|
| Processo: | 1.3.5. Verificação/acompanhamento da eficácia da implementação de ações de melhoria |
|------------------|--|

Depois de implementar as ações de melhoria, a empresa verifica periodicamente se as tarefas definidas estão a ser realizadas. A eficácia das ações de melhoria é verificada pela Direção da Qualidade, após um período de maturação que pode variar em função da importância e da urgência das mesmas. Geralmente, efetua-se uma análise de dados recolhidos por amostragem. Os resultados das verificações de eficácia são registados no GIAQ.

| |
|-------------------|
| Resultados |
|-------------------|

As questões sobre resultados têm como objetivo analisar o modo como a ICC avalia a satisfação dos clientes, o desempenho do processo produtivo e o desempenho dos fornecedores, assim como os resultados das avaliações. Relativamente à avaliação da satisfação dos clientes (reclamações, imagem e reputação da empresa e retenção de clientes) e ao desempenho dos fornecedores (matérias-primas/componentes e serviços subcontratados não conformes), procurou-se saber quais são os indicadores utilizados pela empresa e qual é o valor ou nível e a tendência exibida por cada indicador. Pretendeu-se ainda analisar indicadores da empresa para avaliar o desempenho do processo produtivo, no que diz respeito a produtos não conformes (retrabalho e desperdício). O resultado “produto reprocessado” não se aplica a este caso.

A Tabela 20 mostra que a empresa melhorou o seu desempenho em três dos quatro indicadores relativos a reclamações, tendo piorado em apenas um. Regista-se uma tendência de diminuição da percentagem de devoluções gerais, da percentagem de devoluções irrecuperáveis e do custo de reclamações. No entanto, o tempo de tratamento das reclamações aumentou em relação ao último ano. Relativamente aos indicadores utilizados pela empresa para avaliar diretamente a satisfação dos seus clientes, pode observar-se que a avaliação semestral da satisfação e a avaliação da satisfação relativamente a amostras apresentam uma tendência de estabilização, enquanto a avaliação da satisfação relativamente à 1ª encomenda tem melhorado.

Contudo, este último indicador apresenta um valor mais baixo do que os dois primeiros. Constata-se, também, que o volume de vendas é estável, apesar de se ter registado uma diminuição dos pares vendidos. A empresa também dispõe de um indicador de monitorização dos clientes perdidos e dos clientes ganhos, porém não foi divulgado o valor, nem a tendência.

A Tabela 20 também apresenta o objetivo relativo ao valor ou nível de cada indicador definido pela ICC para o ano de 2011.

Tabela 20 – Indicadores utilizados pela ICC para avaliar a satisfação dos clientes, valor ou nível e tendência de cada indicador.

| Resultados | Indicadores utilizados | Valor ou nível (1º semestre 2011) | Tendência |
|--|---|--|--------------------------------|
| 2.1.1. Reclamações | % Devoluções gerais | 1,11%. Objetivo: 2%. | Melhoria. |
| | % Devoluções irrecuperáveis | 0,74%. Objetivo: 3%. | Melhoria. |
| | Custo de reclamações | 46 769.66€. Objetivo: 82.650,00€ até ao final do ano. | Melhoria. |
| | Tempo de tratamento das reclamações | 15 dias. Objetivo: 8 dias. | Piorou no último ano. |
| 2.1.2. Satisfação dos clientes/ Imagem e reputação da empresa | Avaliação semestral da satisfação (%) | 78,0%. Objetivo: 85%. | Estabilização. |
| | Avaliação da satisfação relativamente a amostras (%) | 81,3%. Objetivo: 85%. | Estabilização. |
| | Avaliação da satisfação relativamente à 1ª encomenda (%) | 75,0%. Objetivo: 85%. | Melhoria. |
| 2.1.3. Retenção de clientes | Volume de vendas | 5.000.000,00€. Objetivo: 11.500.000,00€ até final do ano. | Estabilização. |
| | Monitorização dos clientes perdidos e dos clientes ganhos | Não foi divulgado. | Não foi divulgada. |
| | Monitorização dos pares vendidos | Não foi divulgado. | Diminuição dos pares vendidos. |

Os indicadores utilizados pela empresa para avaliar o desempenho do processo produtivo são apresentados na Tabela 21. Segundo os valores disponibilizados, os

produtos não conformes identificados em curso de fabrico e no final do processo representam, respetivamente, 5% e 0,02% do total dos produtos fabricados pela empresa. Observa-se também que a percentagem de produto retrabalhado é de 0,7% do total dos produtos fabricados. Relativamente ao desperdício de Poliuretano (PU) bidensidade utilizado no fabrico de solas, constata-se que a percentagem é 20% da quantidade gasta.

Além dos indicadores da Tabela 21, a empresa também utiliza os indicadores “monitorização de produto injetado em relação ao produto acabado” e “percentagem de perda de produção por avarias”.

Tabela 21 – Indicadores utilizados pela ICC para avaliar o desempenho do processo produtivo e respetivos valores.

| Resultados | Indicador | Valor |
|---------------------------|---|--------------------|
| 2.2.1. Retrabalho | Monitorização dos consertos e retrabalhos por quantidade e tipo de defeitos | 0,7% (total). |
| 2.2.2. Desperdício | % Produto não conforme por secção e tipo | Não foi divulgado. |
| | % Produto não conforme em curso de fabrico | 5%. |
| | % Produto não conforme no final do processo | 0,02%. |
| | % Desperdícios PU bidensidade | 20,0%. |

Conforme se observa na Tabela 22, a empresa não utiliza atualmente nenhum indicador destinado a avaliar a taxa de matérias-primas/componentes não conformes. Contudo, supõe-se que o valor atual seja pouco significativo.

Os serviços subcontratados são avaliados através do indicador “percentagem de produto não conforme de fornecimentos subcontratados”. Este indicador apresenta um valor de 5% e uma tendência de melhoria.

Tabela 22 – Indicadores utilizados pela ICC para avaliar o desempenho dos fornecedores, valor ou nível e tendência de cada indicador.

| Resultados | Indicadores utilizados | Valor ou nível | Tendência |
|--|---|-----------------------|---|
| 2.3.1. Matérias-primas/ componentes não conformes | Já existiu um indicador designado % de produto não conforme dos fornecedores, no entanto, deixou de ser considerado importante. | Não tem conhecimento. | Baixou quase até ao nível zero pois a classificação como não conforme era apenas atribuída após esgotar as derrogações da Direção da Qualidade e Direção de Compras e passar à Administração. |
| 2.3.2. Serviços subcontratados não conformes | % Produto não conforme de fornecimentos subcontratados | 5% | Melhoria (no 1º trimestre registou-se 1%). |

4.2.2. Matriz de registo de defeitos

Para analisar o desempenho do processo produtivo do sapato SILVER INDY foi construída uma matriz de registo de defeitos (Figura 31). A matriz mostra a percentagem por tipo de defeito identificado no produto. Os dados apresentados são relativos ao período entre 21 de janeiro de 2010 e 27 de setembro de 2011 e foram obtidos com base em registos da empresa. Importa, ainda, salientar que as operações de corte e costura do produto foram realizadas em empresas subcontratadas. Ao passo que as restantes atividades de realização do produto foram executadas internamente.

Os cortes⁴ provenientes de fornecedores externos são recebidos e inspecionados na secção de montagem. Caso sejam considerados conformes deverão ser encaminhados para a operação PTC1 (Figura 30). No entanto, em virtude de a percentagem de cortes com má moldagem do calcanhar no período considerado ter sido de 100%, foi necessário repetir esta operação antes da costura da palmilha de tecido. Outro defeito frequente com origem no fornecedor subcontratado é a existência de cravados mal efetuados.

⁴ Designação atribuída aos produtos que entram na secção de montagem.

Os defeitos que tiveram origem no fornecedor subcontratado ou no fornecedor de matérias-primas/componentes foram registados na coluna fornecedores externos, enquanto os que foram produzidos na empresa foram registados na coluna relativa à operação que os originou.

Na última linha da matriz, é apresentada a percentagem de produtos devolvidos pelo cliente por tipo de defeito. Os dados mostram que a percentagem total de devoluções é 0,5%. Verifica-se ainda que mais de metade das devoluções são motivadas por defeitos que tiveram origem no fornecedor.

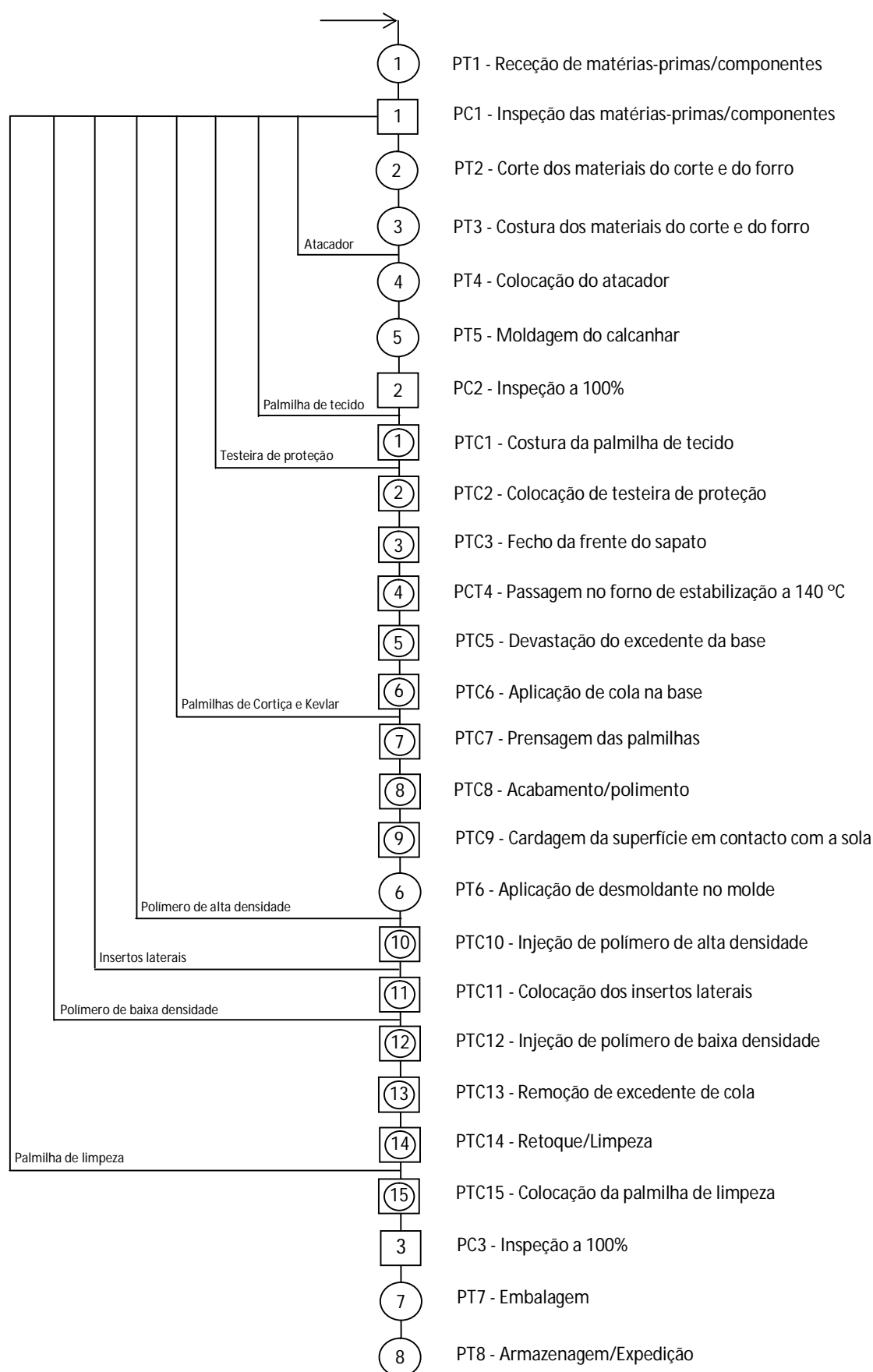


Figura 30 – Diagrama de análise de processo do produto SILVER INDY.

| NÃO CONFORMIDADES FEITAS POR NÃO CONFORMIDADES DETETADAS POR | | MONTANTE | | PROCESSO ANALISADO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|---|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Fornecedores Externos | Fornecedores Internos | PT1 | PT2 | PT3 | PT4 | PT5 | PTC1 | PTC2 | PTC3 | PTC4 | PTC5 | PTC6 | PTC7 | PTC8 | PTC9 | PT6 | PTC10 | PTC11 | PTC12 | PTC13 | PTC14 | PTC15 | PT7 | PT8 | | |
| PROCESSO ANALISADO | PC1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PC2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Inspeção de cortes vindos do exterior | Má qualidade da pelaria: 5%. Má moldagem: 100%. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PTC1 | Espessuras não uniformes: 100%; Dificuldade strobil: 100%; Cravados mal efetuados: 50%. | | | | | | | Englhas no forro: 4%. Falhas no strobil: 20%. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PTC2 | | | | | | | | Pés tortos: 1.5%; Falhas no strobil: 7%; Rugas no forro: 1.5%; Englhas dos forros: 1%. Pés trocados: 1%; Sapato torto: 0.5%; Falta de assimetria das palmilhas: 1%; Tamanho de Testeira errado: 1%. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 31 – Matriz de registo de defeitos do produto SILVER INDY.

| NÃO CONFORMIDADES FEITAS POR | | MONTANTE | | PROCESSO ANALISADO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------|---|-----------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----------------------|------------------------------|-------------------------|--------------------------|--|------|-------------------------|-------------------------------|------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|--|
| | | Fornecedores Externos | Fornecedores Internos | PT1 | PT2 | PT3 | PT4 | PT5 | PTC1 | PTC2 | PTC3 | PTC4 | PTC5 | PTC6 | PTC7 | PTC8 | PTC9 | PT6 | PTC10 | PTC11 | PTC12 | PTC13 | PTC14 | PTC15 | PT7 | PT8 | |
| PROCESSO ANALISADO | PTC3 | Má qualidade da pelaria: 2%. Cravados mal efetuados: 5%. | | | | | | | | Testeiras mal colocadas: 1%. | Sapatos tortos: 5%. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PTC4 | | | | | | | | | | | Texteis queimados: 0.5%. | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PTC5 | | | | | | | | | | | Má selagem: 1%. | Cardados excessivos: 1%. Falta de cardados: 2%. | | | | | | | | | | | | | | |
| | PTC6 | | | | | | | | | | Sujidades de cola: 10%. | Sujidades de cola: 10%. | | | Sujidades de cola: 10%. | | | | | | | | | | | | |
| | PTC7 | | | | | | | | | | | Sujidades de cola: 10%. | | | Sujidades de cola: 10%. | Palmilhas mal colocadas: 10%. | | | | | | | | | | | |
| | PTC8 | | | | | | | | Englhas no forro: 2%. | | Sapatos tortos: 5%. | | | | Sujidades de cola: 10%. | | | | | | | | | | | | |

Figura 31 – Matriz de registo de defeitos do produto SILVER INDY (Continuação).

| NÃO CONFORMIDADES FEITAS POR | | MONTANTE | | PROCESSO ANALISADO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-------|---------------------------------|--------------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NÃO CONFORMIDADES DETETADAS POR | | Fornecedores Externos | Fornecedores Internos | PT1 | PT2 | PT3 | PT4 | PT5 | PTC1 | PTC2 | PTC3 | PTC4 | PTC5 | PTC6 | PTC7 | PTC8 | PTC9 | PT6 | PTC10 | PTC11 | PTC12 | PTC13 | PTC14 | PTC15 | PT7 | PT8 | | | |
| PROCESSO ANALISADO | PTC9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PTC10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PTC11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PTC12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PTC13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PTC14 | Má qualidade da pelaria: 5%. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PTC15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 31 – Matriz de registo de defeitos do produto SILVER INDY (Continuação).

| NÃO CONFORMIDADES FEITAS POR | | MONTANTE | | PROCESSO ANALISADO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-------------------|--|-----------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|------|---|---|------|------|------|------|------|--|--------------------------------|-------|-------|--|-----------------------------------|-------|---|-----|-----|
| | | Fornecedores Externos | Fornecedores Internos | PT1 | PT2 | PT3 | PT4 | PT5 | PTC1 | PTC2 | PTC3 | PTC4 | PTC5 | PTC6 | PTC7 | PTC8 | PTC9 | PT6 | PTC10 | PTC11 | PTC12 | PTC13 | PTC14 | PTC15 | PT7 | PT8 |
| PROCESSO ANALISADO | PC3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | PU nas aplicações do tacho: 50%; Bolhas: 90%; Alturas: 5%; Cardados excessivos: 1%. | | | | | |
| | Clientes Externos | Devoluções (de 2010/01/01 a 2011/09/27) ⁵ 0.2% - 20 Pares; 0.01% - 1 Par: Gola magoa; 0.06% - 6 Pares: Aplicações saíram. | | | | | | | | 0.03% - 3 Pares: Testeiras mal colocadas. | 0.02% - 2 Pares: Rugas na palmilha de montagem. | | | | | | 0.05% - 5 Pares: Cardados excessivos: 2 pares; Sola descolada do corte: 2 pares; Falta de cardados: 1 par. 0.09% - 9 Pares: Sola descolada PU-PU. | 0.01% - 1 Par: Sola deformada. | | | | 0.01% - 1 Par: retoque mal feito. | | 0.02% - 2 Pares: Descasado no tamanho: 1 par; Descasado na cor: 1 par. | | |

Figura 31 – Matriz de registo de defeitos do produto SILVER INDY (Continuação).

⁵ Aplicações partidas: 11 pares; forro rompido/rasgado: 7 pares; forro rompido na taloeira: 1 par; sintético rasgado: 1 par.

4.2.3. Análise FMEA

Alguns processos e sub-processos do planeamento e do controlo da qualidade foram sujeitos a uma análise FMEA, realizada com a finalidade de medir a eficácia dos procedimentos da empresa. Para cada um dos processos e sub-processos considerados foram determinados os modos de falha, os efeitos das falhas, as causas das falhas e a frequência. Nesta análise não foram definidas prioridades para os modos de falha. A análise FMEA foi realizada com a colaboração de todos os entrevistados. Esta análise é apresentada no Anexo VI.

4.2.4. Matriz de Causa-efeito

As causas e os efeitos das falhas identificados na análise FMEA foram reunidos numa Matriz de Causa-efeito (Tabela 24). A matriz apresenta as pontuações atribuídas pelo Diretor de Qualidade e pela Adjunta do Diretor de Qualidade da empresa a cada efeito e relação de causa-efeito. O preenchimento da Matriz de Causa-efeito foi realizado do mesmo modo que no primeiro caso de estudo (ver ponto 4.1.4).

Depois de analisados os resultados da determinação do nível de prioridade de eliminação das causas foi efetuada a sua classificação. Posteriormente, as células da linha de resultados foram sinalizadas com as cores amarelo, laranja e vermelho. Na Tabela 23 é estabelecida a correspondência entre as cores, os resultados e a classificação do nível de prioridade de eliminação das causas.

Tabela 23 – Classificação do nível de prioridade de eliminação das causas - ICC.

| Resultado | Nível de prioridade | Cor |
|------------------|----------------------------|------------|
| 1-100 | Baixo | Amarelo |
| 100-200 | Médio | Laranja |
| > 200 | Elevado | Vermelho |

A partir da análise da Matriz de Causa-efeito constata-se que as causas que apresentam um nível de prioridade de eliminação mais elevado são:

- Equipamentos produtivos em mau estado de funcionamento;
- Falhas no planeamento da produção;
- Defeitos difíceis de identificar nas matérias-primas/componentes;
- Pressão da produção;
- Desatenções dos trabalhadores que intervêm no processo produtivo;
- Falta de experiência dos trabalhadores que intervêm no processo produtivo;
- Desatenções dos Inspetores.

Tabela 24 – Matriz de Causa-efeito - ICC.

| Efeitos das Falhas | | Causas das Falhas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|---|---|--|--|---|-----------------------------------|---|----------------------|--|---|--|--|--|---|--|--|----------------------------|----------------------------|---|--|--|---|--|--|--------------------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------|--|---|--|---|--|--|---|--|
| | | Não optar pelo fornecedor melhor classificado por necessidade de cumprir margens de lucro | Não optar pelo fornecedor melhor classificado por necessidade de cumprir prazos de entrega | Dificuldade em encontrar fornecedores especializados em determinados serviços | Envio de informação insuficiente ou confusa ao fornecedor | Atrasos no envio de amostras ao fornecedor | O subcontratado não acompanha o lançamento das encomendas na ICC | Falta de acompanhamento das primeiras encomendas no subcontratado | Falhas no planeamento da produção | Necessidade de adequação de ferramentas | Problemas com moldes | Desatensões dos trabalhadores que intervêm no processo produtivo | Falta de experiência dos trabalhadores que intervêm no processo produtivo | A formação proporcionada aos intervenientes no processo produtivo é pouco eficaz | Os trabalhadores têm falta de informação sobre as tarefas que realizam | Falta de acompanhamento dos trabalhadores que intervêm no processo produtivo | Deficiências do processo produtivo que não podem ser corrigidas | Equipamentos produtivos em mau estado de funcionamento | Necessidade de utilizar um EMIE alternativo devido a avarias | Desatensões dos inspetores | Falta de meios de controlo | Defeitos difíceis de identificar nas matérias-primas /componentes | Defeitos difíceis de identificar nos produtos realizados por fornecedores subcontratados | Excesso de confiança do fornecedor subcontratado | O subcontratado não se apercebe de alterações em relação ao pedido habitual | Falta de acompanhamento do plano de calibração/verificação | Atrasos na aprovação de orçamentos de calibração | Má utilização dos EMIE's | EMIE com pilhas em fim de vida | Ausência de autocontrolo | Pressão da produção | O trabalhador omite o defeito para não ter de corrigi-lo | Desatensões dos operadores que corrigem os defeitos | Falta de experiência dos operadores que corrigem os defeitos | Falta de acompanhamento dos operadores que corrigem os defeitos | Excesso de confiança no desempenho do processo produtivo | | | |
| Necessidade de realizar retrabalho | 9 | 1 | 3 | 3 | 3 | | | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | | | 1 | 3 | 9 | 3 | 1 | 9 | | | | | | | | | | | | | 3 | |
| Perda de qualidade do produto devido a retrabalho | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | | 9 | 9 | 9 | 3 | 3 | 9 | | | | | | | | | | | | | 3 | |
| Necessidade de transportar as encomendas de avião para cumprir prazos | 3 | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Atrasos na conclusão das encomendas | 9 | | | | 3 | 3 | 1 | 1 | 9 | 1 | 3 | 1 | 3 | | | | | 9 | | 3 | 1 | | 1 | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| Incumprimento dos prazos de entrega acordados com o cliente | 9 | | | | 3 | 3 | 1 | 1 | 9 | 1 | 3 | 3 | 3 | | | | 9 | | 3 | 1 | | 1 | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Receção de matérias-primas/componentes sem as características pretendidas | 3 | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Erros nas quantidades recebidas | 3 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Incumprimento dos prazos de entrega por parte do fornecedor | 9 | | | | 3 | 3 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Serviço mal executado pelo fornecedor | 3 | | | | 3 | 9 | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quebras de produção | 9 | | | | | | | 9 | 3 | 3 | 3 | 9 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | | 3 | 1 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Defeito no produto | 9 | | | | | | | 3 | 1 | 9 | 9 | 3 | 9 | 3 | 3 | 9 | 3 | | 9 | 9 | 9 | 9 | | | | | | | | | 9 | 9 | 9 | | | | | 3 | |
| Desperdício de matérias-primas | 3 | | | | | | | | | | 3 | 3 | 9 | 3 | 3 | 3 | 3 | | 1 | 1 | 9 | | | | | | 3 | 3 | | | | | | | | | | | |
| Falha na deteção de não conformidades | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | 9 | | | | | | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | |

Tabela 24 – Matriz de Causa-efeito - ICC (Continuação).

| Efeitos das Falhas | | Causas das Falhas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|-------------------|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Devoluções ao fornecedor | 3 | | | | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

4.2.5. Conclusões do Estudo

A realização deste estudo visou retratar o estado da qualidade na empresa ICC, aplicando a metodologia desenvolvida no âmbito da dissertação. Além disso, considerou-se que a implementação numa empresa certificada poderia constituir uma boa oportunidade para identificar eventuais lacunas na metodologia, com vista ao seu aperfeiçoamento.

Com base nos dados recolhidos durante as entrevistas constatou-se que, de um modo geral, a ICC executa bem as tarefas de planeamento, controlo e melhoria da qualidade. Porém, destaca-se como ponto fraco o facto de não ser realizado o cálculo do índice de capacidade do processo produtivo.

Com base na análise FMEA foram identificadas algumas falhas na atuação da empresa, que revelam alguma falta de eficácia. A partir da Matriz de Causa-efeito foram definidas prioridades de eliminação entre as causas que estão na origem das falhas identificadas. Eliminar ou simplesmente reduzir a possibilidade de ocorrência das causas com prioridade mais elevada poderá contribuir para alcançar melhorias importantes.

A empresa disponibilizou um conjunto de dados, nomeadamente indicadores de desempenho que permitiram caracterizar de forma pormenorizada o desempenho do processo produtivo, a satisfação dos clientes e o desempenho dos fornecedores. Foi ainda possível elaborar a matriz de registo de defeitos do produto SILVER INDY, com base em dados de registos de ações de controlo preenchidos pelos inspetores da empresa.

Limitações de tempo impediram a aquisição de um conhecimento mais profundo sobre a empresa e, em particular, sobre os seus produtos. Por isso, algumas informações recolhidas através da aplicação da metodologia a este caso de estudo não puderam ser analisadas com o nível de detalhe desejado. No entanto, crê-se que os objetivos do estudo foram cumpridos, tendo em conta que foi possível executar com sucesso todas as etapas de implementação da metodologia. Além disso, pensa-se que a metodologia foi capaz de refletir com algum rigor o estado da qualidade na empresa.

5. CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHO FUTURO

Com este trabalho desenvolveu-se uma metodologia de diagnóstico de fácil compreensão, para ser utilizada por empresas de pequena e média dimensão para identificar problemas de qualidade, com vista à melhoria de desempenho e diminuição de custos.

Na pesquisa bibliográfica efetuada previamente verificou-se que existe um número muito reduzido de modelos de avaliação e de diagnóstico das organizações na gestão da qualidade adequados às necessidades específicas das PME's. Por isso, espera-se que a metodologia desenvolvida possa contribuir para que sejam alcançados progressos nesta área.

A autoavaliação organizacional é vista por diversos autores como um importante instrumento de apoio à melhoria contínua. Os modelos mais utilizados pelas organizações para avaliar o seu desempenho na gestão da qualidade são os modelos de excelência e os modelos de maturidade. Alguns destes modelos foram analisados com particular atenção durante a realização deste trabalho, nomeadamente o Modelo de Excelência da EFQM, o Modelo de Maturidade de Crosby e a Avaliação da Maturidade segundo a Norma ISO 9004:2009.

Devido à sua importância em vários países, o Modelo de Excelência da EFQM tem vindo a ser estudado por diversos autores. Entre as principais críticas ao modelo destaca-se a natureza subjetiva do seu processo de avaliação e o facto de as empresas que o utilizam para autoavaliar o seu desempenho tenderem a concentrar-se mais na identificação de pontos fortes com o objetivo de obterem pontuações elevadas do que em identificar pontos fracos ou áreas de melhoria. Verificou-se ainda que a utilização deste modelo por parte das PME's é desaconselhada por alguns autores, designadamente Wilkes e Dale (1998), Sturkenboom *et al.* (2001) e Biazzo e Bernardi (2003), que o consideram demasiado sofisticado para este tipo de organizações.

Os modelos de maturidade são modelos mais simples que podem ser personalizados para se ajustarem às características específicas das organizações. No entanto, não possibilitam a identificação dos pontos fracos da empresa. Além disso, não foram

encontrados dados publicados que permitam concluir que a sua utilização conduz à melhoria de desempenho na gestão da qualidade.

A pesquisa bibliográfica realizada também permitiu constatar que existem poucos modelos de avaliação organizacional aplicáveis na área da qualidade que representam alternativas consistentes aos modelos de excelência e aos modelos de maturidade. Apenas foram identificados o conceito de “autoavaliação de diagnóstico” proposto por Conti (1997, 2007) e o processo de autoauditoria sugerido por Karapetrovic e Walter (2002). Porém, Conti não apresenta um modelo formal. O seu “conceito de autoavaliação de diagnóstico” fornece apenas orientações para a criação de modelos de diagnóstico.

Considera-se que a metodologia desenvolvida neste trabalho difere substancialmente da maioria dos modelos de avaliação identificados na literatura, visto que a sua finalidade não é pontuar o desempenho, nem classificar o nível de maturidade das organizações. Pretende-se que a sua implementação contribua para evidenciar principalmente os pontos fracos, em particular as falhas de desempenho que poderão ter impacto na qualidade dos produtos e as causas que lhes estão associadas, fornecendo às empresas informações que lhes permitam definir prioridades de melhoria. À semelhança do conceito de autoavaliação defendido por Conti (1997, 2007) o objetivo da metodologia é o diagnóstico. Assim, considera-se que a metodologia desenvolvida no âmbito deste trabalho se enquadra na lógica causal especificada na matriz de Biazzo e Bernardi (2003).

A metodologia desenvolvida foi implementada em duas PMEs. A aplicação prática da metodologia foi particularmente importante visto que proporcionou a possibilidade de identificar algumas lacunas e gerar um conjunto de ideias que contribuíram para o seu aperfeiçoamento. Considera-se ainda que apesar de se encontrar numa fase experimental, a metodologia permitiu retratar com algum detalhe o estado da qualidade em ambas as empresas.

Nos dois casos de estudo, o levantamento de dados sobre os processos de gestão da qualidade e resultados foi feito recorrendo a entrevistas. Durante as entrevistas, foi possível aprofundar os assuntos mais relevantes e explicar conceitos que não foram

compreendidos pelo entrevistado evitando assim respostas inconclusivas. Por isso, crê-se que este método de recolha de dados é adequado. Para que as entrevistas não se tornem demasiado longas e contraproducentes, devem ser colocadas a cada entrevistado apenas questões relacionadas com as tarefas que desempenha utilizando, sempre que for possível, uma linguagem acessível. Por esta razão, é importante conhecer bem o perfil do entrevistado antes de elaborar o respetivo guião de entrevista.

Através dos dados recolhidos nas entrevistas tomou-se conhecimento do modo como são realizadas as funções de planeamento, controlo e melhoria da qualidade. No segundo caso de estudo também foi possível, a partir de indicadores da empresa, obter informações objetivas sobre o desempenho do processo produtivo, desempenho dos fornecedores e satisfação dos clientes.

Os resultados da aplicação das restantes ferramentas da metodologia também podem considerar-se satisfatórios, apesar de algumas restrições a nível de tempo que impediram a realização de um estudo mais completo. De seguida, são apresentadas as principais conclusões da implementação destas ferramentas.

1. Com base na matriz de registo de defeitos foi possível analisar o desempenho das atividades do processo de fabrico de produtos de ambas as empresas. A sua utilização permitiu identificar os locais onde são gerados e detetados os principais defeitos. Destaca-se que esta ferramenta foi facilmente adaptada às características dos processos analisados.
2. A partir da análise FMEA foram determinados modos de falha na atuação das empresas e os respetivos efeitos, causas e frequência. Em alguns casos, constatou-se que houve dificuldades em identificar modos de falha e a frequência de ocorrência. De modo a obter informações mais completas e fiáveis, sempre que a empresa disponha de registos relativos a ocorrências com impacto na qualidade dos produtos, aconselha-se que estes sejam consultados.
3. Em ambos os casos de estudo foi utilizada a Matriz de Causa-efeito para representar relações de causa-efeito e para definir prioridades na eliminação das causas. Apesar da subjetividade associada à atribuição de pontuações,

considera-se que esta ferramenta pode fornecer às empresas orientações importantes para a identificação de áreas de melhoria. Contudo, é importante salientar que os resultados da aplicação da Matriz de Causa-efeito dependem, em grande medida, do rigor e do nível de detalhe da análise FMEA. Quanto mais exaustiva for a análise FMEA mais fiáveis serão os resultados da Matriz de Causa-efeito.

4. Verificou-se ainda que o fluxograma do processo produtivo e o diagrama de análise de processo foram ferramentas úteis para estudar o processo produtivo dos produtos analisados e para a elaboração de matrizes de registo de defeitos.

Devido à sua simplicidade e abrangência, pensa-se que a metodologia desenvolvida no âmbito deste trabalho poderá ser aplicada periodicamente pelas empresas como instrumento de autodiagnóstico, visando a melhoria contínua do seu desempenho na gestão da qualidade.

Caso a metodologia seja implementada por uma entidade externa, propõe-se que o relatório final seja complementado com uma análise de pontos fortes, pontos fracos e oportunidades de melhoria. Deste modo, os resultados mais relevantes do estudo poderão ser mais facilmente identificados pela empresa.

Tendo em consideração a complexidade do universo empresarial, reconhece-se que o desenvolvimento de ferramentas de diagnóstico capazes de caracterizar de forma eficaz o estado da qualidade constitui uma tarefa bastante difícil. Por isso, considera-se que a metodologia proposta pode ainda ser melhorada, quer através da revisão dos seus processos e resultados a analisar, quer através da integração de novas ferramentas ou do aperfeiçoamento das existentes. Destacam-se ainda as seguintes sugestões para trabalho futuro:

- O desenvolvimento de uma metodologia de diagnóstico de problemas de qualidade especialmente destinada a PMEs do setor dos serviços;
- A criação de uma metodologia de diagnóstico de problemas de qualidade para grandes empresas que possa constituir uma alternativa consistente aos processos de avaliação propostos pelos Modelos de Excelência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ahmed, A. M., Dale, B. G. & Yang, J. B. (2003). Self-assessment Methodology: The Route to Business Excellence. *Quality Management Journal*, Vol. 10, No. 10, pp. 43-57.

Anleitner, M. A. (2010). *The Power of Deduction: Failure Modes and Effects Analysis for Design*. Milwaukee: ASQ Quality Press.

APQ (2004). *Níveis de Excelência da EFQM - Committed to Excellence - Brochura Informativa*. (Ed. 2). Amadora: Associação Portuguesa para a Qualidade.

APQ (2008). *Committed to Excellence - Brochura Informativa*. (Ed. 4). Amadora: Associação Portuguesa para a Qualidade.

APQ (2009). *Recognised for Excellence - Brochura Informativa*. (Ed. 6). Amadora: Associação Portuguesa para a Qualidade.

APQ (2011). Data de acesso: 02.04.2011. Disponível em:

<http://www.apq.pt/portal/EFQM/Os%20Conceitos%20Fundamentais%20da%20Excelencia.pdf>

Benavent, F. B., Ros, S. C. & Moreno-Luzon, M. (2005). A model of quality management self-assessment: an exploratory research. *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 22, No. 5, pp. 432-451.

Biazzo, S. & Bernardi, G. (2003). Organisational self-assessment options: a classification and a conceptual map for SMEs. *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 20, No. 8, pp. 881-900.

Bisgaard, S. (2007). Quality Management and Juran's Legacy. *Quality and Reliability Engineering International*, No. 23, pp. 665-677.

Blischke, W. R. & Murthy, D. N. P. (2003). *Case Studies in Reliability and Maintenance*. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.

Borrór, C. M. (2008). *The Certified Quality Engineer Handbook*. (Third Edition). Milwaukee: ASQ Quality Press.

Bou-Llusar, J. C., Escrig-Tena, A. B., Roca-Puig, V. & Beltrán-Martín, I. (2009). An empirical assessment of the EFQM Excellence Model: evaluation as a TQM framework relative to the MBNQA Model. *Journal of Operations Management*, No. 27, pp.1-22.

Boys, K., Karapetrovic, S. & Wilcock, A. (2004). Is ISO 9004 a path to business excellence? - Opinion of Canadian standards experts. *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 21, No. 8, pp. 841-860.

Breyfogle, F. W. (2008). *Integrated Enterprise Excellence Volume III - Improvement Project Execution: A Management and Black Belt Guide for Going Beyond Lean Six Sigma and the Balanced Scorecard*. Austin: Bridgeway Books.

Chua, R. (2008). Zones of endurance. *Industrial Engineer*, Vol. 40, No. 1, pp. 32-36.

Conti, T. (1997). Optimizing self-assessment. *Total Quality Management*, Vol. 8, Nos. 2 e 3, pp. 5-15.

Conti, T. (2007). A history and review of the European Quality Award Model. *The TQM Magazine*, Vol. 19, No. 2, pp. 112-128.

Crosby P. (1979). *Quality is free: the art of making quality certain*. New York: McGraw-Hill.

Corredor, P. & Goñi, S. (2010). Quality awards and performance: is there a relationship? *The TQM Journal*, Vol. 22, No. 5, pp. 529-538.

Dale, B. G. & Lascelles, D. M. (1997). Total quality management adoption: revisiting the levels. *The TQM Magazine*, Vol. 9, No. 6, pp. 418-428.

Dale, B. G. & Smith, M. (1997). Spectrum of quality management implementation grid: development and use. *Managing Service Quality*, Vol. 7, No. 6, pp. 307-311.

Deming, W. E. (1982). *Quality, Productivity and Competitive Position*. Cambridge: M.I.T. Center for Advanced Engineering Study.

Deming, W.E. (1986). *Out of the Crisis*. Cambridge: M.I.T. Center for Advanced Engineering Study.

Dias, N. F. C. & Melão, N. F. R. (2009). Avaliação e Qualidade: Dois Conceitos Indissociáveis na Gestão Escolar. *Revista de Estudos Politécnicos*, Vol. 7, No. 12, pp. 193-214.

EFQM (2003). *Introdução à Exelência - Brochura Informativa*. Bruxelas: European Foundation for Quality Management.

EFQM (2009). *EFQM Transition Guide*. Brussels: European Foundation for Quality Management.

EFQM (2010). *RADAR*. Data de acesso: 22.12.2010. Disponível em: <http://www.efqm.org/en/Home/aboutEFQM/TheEFQME ExcellenceModel/RADAR/tabid/171/Default.aspx>.

El-Haik, B. S. & Shaout, A. (2010). *Software Design for Six Sigma: A Roadmap for Excellence*. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.

Eriksson, H. (2004). Organisational value of participating in a quality award process: a Swedish study. *The TQM Magazine*, Vol. 16, No. 2, pp. 78-92.

Ferreira, J. E. & Lopes, I. S. (2010). Improvement of scrap request process with Six Sigma methodology. *Proceedings of The World Congress on Engineering, London, U.K.*, Vol. 2185, No. 1, pp. 2458-2463.

Fraser, P., Moultrie, J. & Gregory, M. (2002). The use of maturity models/grids as a tool in assessing product development capability. *Proceedings of the IEEE International Engineering Management Conference, Cambridge, U.K.*, Vol. 1, pp. 244-249.

Fresco, J. P. (2006). *Certificación y Modelos de Calidad en Hostelería y Restauración*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

George, M. L. (2002). *Lean Six Sigma: combining Six Sigma quality with lean speed*. New York: McGraw-Hill.

Godfrey, A. B. & Kenett, R. S. (2007). Joseph M. Juran, a Perspective on Past Contributions and Future Impact. *Quality and Reliability Engineering International*, No. 23, pp. 653-663.

Hakes, C. (2007). *The EFQM Excellence Model to Assess Organizational Performance: A Management Guide*. Zaltbommel: Van Haren Publishing.

Hartman, M. G. (2002). *Fundamental Concepts of Quality Improvement*. Milwaukee: ASQ Quality Press.

Hines, P. & Rich, N. (1997). The seven value stream mapping tools. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 17, No. 1, pp. 46-64.

ICC (2011a). Data de acesso: 05.07.2011. Disponível em:

<http://www.lavoro.pt/mundo/>

ICC (2011b). Data de acesso: 01.09.2011. Disponível em:

http://www.lavoro.pt/colecoes/silver_indy_pt

ISO 9004 (2009). *Managing for the sustained success of an organization - A quality management approach*. Geneva: International Organization for Standardization.

Jonker, J. & Eskildsen, J. (2009). *Management Models for the Future*. Heidelberg: Springer.

Juran, J. M. (1986). The Quality Trilogy: A Universal Approach to Managing for Quality. *Quality Progress*, pp. 14-24.

Juran, J. M. (1989). *Juran on Leadership for Quality: An Executive Handbook*. New York: The Free Press.

Juran, J. M. (1990). *Juran y la planificación para la calidad*. (J. N. Medina & M. G. Ballester, Trad.) Madrid: Ediciones Díaz de Santos (Obra original publicada em 1988).

Juran, J. M. & Godfrey, A. B. (1999). *Juran's Quality Handbook*. (Fifth edition). New York: McGraw-Hill.

Karapetrovic, S. & Walter, W. (2002). Self-audit of process performance. *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 19, No. 1, pp. 24-45.

Karapetrovic, S. & Willborn, W. (2001). Audit and self-assessment in quality management: comparison and compatibility. *Managerial Auditing Journal*, Vol. 16, No. 6, pp. 366-377.

Katō, I. & Smalley, A. (2011). *Toyota Kaizen Methods: Six Steps to Improvement*. New York: Productivity Press.

Kelemen, M. L. (2003). *Managing quality: managerial and critical perspectives*. London: SAGE Publications.

Kulkarni, U., Power, D. J. & Sharda, R. (2007). *Decision support for global enterprises*. Vol.2, New York: Springer Science.

Langroudi, M. Z. A., Jandaghi, G. & Mustafa, A. B. (2008). Validity Examination of EFQM's Results by DEA Models. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, Vol. 5, No. 1, pp. 17-28.

Lee, P. M. & Quazi, H. A. (2001). A methodology for developing a self-assessment tool to measure quality performance in organizations. *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 18, No. 2, pp. 118-141.

Li, M. & Yang, J. B. (2003). A decision model for self-assessment of business process based on the EFQM excellence model. *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 20, No. 2, pp. 164-188.

MacKerron, G. C., Masson, R. & McGlynn, M. (2003). Self-assessment: use at operational level to promote continuous improvement. *Production Planning & Control*, Vol. 14, No. 1, pp. 82-89.

Maier, A., Moultrie, J. & Clarkson, P. J. (2009). Developing maturity grids for assessing organisational capabilities: Practitioner guidance. *Proceedings of the 4th International Conference on Management Consulting, Academy of Management (MCD), Vienna, Austria*.

Martínez, J. M. (2003). *Innovación y Mejora Continua Según el Modelo EFQM de Excelencia*. (2ª Edición). Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

- McCabe, S. (2001). *Benchmarking in construction*. Oxford: Blackwell Science.
- McDermott, R. E., Mikulak, R. J. & Beauregard, M. R. (1996). *The basics of FMEA*. Portland: Productivity.
- Montgomery, D. C. (2010). A modern framework for achieving enterprise excellence. *International Journal of Lean Six Sigma*, Vol. 1, No. 1, pp. 56-65.
- Mukherjee, P. N. (2006). *Total Quality Management*. New Delhi: Prentice Hall of India.
- Nanda, V. & Robinson, J. (2011). *Six Sigma Software Quality Improvement*. New York: McGraw-Hill.
- NP EN ISO 9004 (2000). *Sistemas de Gestão da Qualidade - Linhas de orientação para a melhoria de desempenho*. Caparica: Instituto Português da Qualidade.
- Oakland, J. S. (2001). *Total Organizational Excellence: Achieving world-class performance*. (Second edition). Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann.
- OIT - Organização Internacional do Trabalho. (1984). *Introdução ao Estudo do Trabalho*. Lisboa: Editora Portuguesa de Livros Técnicos e Científicos, Lda.
- Petersen, P. B. (1999). Total quality management and the Deming approach to quality management. *Journal of Management History*, Vol. 5, No. 8, pp. 468-488.
- Porter, L. J. & Tanner, S. J. (2004). *Assessing business excellence*. (Second edition). Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann.
- Rao, R. V. (2007). *Decision making in the manufacturing environment: using graph theory and fuzzy multiple attribute decision making methods*. London: Springer-Verlag.
- Rusjan, B. (2005). Usefulness of the EFQM excellence model: Theoretical explanation of some conceptual and methodological issues. *Total Quality Management & Business Excellence*, Vol. 16, No. 3, pp. 363-380.
- Sánchez, M. F. & Castro, J. G. (2005). *Calidad Total: Modelo EFQM de Excelencia*. Madrid: Fundacion Confemetal.

Sheffield Hallam University. (2003). *EFQM Excellence Model Higher Education Version 2003*. Sheffield: Sheffield Hallam University.

Shooman, M. L. (2002). *Reliability of Computer Systems and Networks: Fault Tolerance, Analysis, and Design*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Siow, C. H. R., Yang, J. B. & Dale, B. G. (2001). A New Modeling Framework for Organisational Self-assessment: Development and Application. *Quality Management Journal*, Vol. 8, No. 4, pp. 34-47.

Skinner, C. (2007). *The future of banking in a globalised world*. Chichester: John Wiley & Sons.

Sousa, S. D., Aspinwall, E., Sampaio, P. A., & Rodrigues, A. G. (2005). Performance measures and Quality Tools in Portuguese small and medium enterprises: survey results. *Total Quality Management and Business Excellence*, Vol. 16, No. 2, pp. 277-307.

Stamatis, D. H. (2003). *Failure mode and effect analysis: FMEA from theory to execution*. (Second edition). Milwaukee: ASQ Quality Press.

Sturkenboom, J., Van Der Wiele, T. & Brown, A. (2001). An action-oriented approach to quality management self-assessment in small and medium-sized enterprises. *Total Quality Management & Business Excellence*, Vol. 12, No. 2, pp. 231-246.

Talwar, B. (2011). Business excellence models and the path ahead . . . *The TQM Journal*, Vol. 23, No. 1, pp. 21-35.

Teng, S.-H. G. & Ho, S.-Y. M. (1996). Failure mode and effects analysis: an integrated approach for product design and process control. *International Journal of Quality and Reliability Management*, vol. 13, No. 5, pp. 8-26.

Truscott, W. (2003). *Six sigma: continual improvement for businesses*. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann.

Van der Wiele, A. & Williams, A. R. T. (2000). ISO 9000 series registration to business excellence: the migratory path. *Business Process Management*, Vol. 6, No. 5, pp. 417-427.

Verweire, K. & Berghe, L. V. D. (2004). *Integrated Performance Management: A Guide to Strategy Implementation*. (First edition). London: SAGE Publications.

Westerheijden, D. F., Stensaker, B. & Rosa, M. J. (2007). *Quality Assurance in Higher Education: Trends in Regulation, Translation and Transformation*. Dordrecht: Springer.

Wilcock, A., Karapetrovic, S., Boys, K. & Piche, P. (2006). Use of ISO 9004:2000 and other business excellence tools in Canada. *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 23, No. 7, pp. 828-846.

Wilkes, N. & Dale, B. G. (1998) Attitudes to self-assessment and quality awards: A study in small and medium-sized companies. *Total Quality Management & Business Excellence*, Vol. 9, No. 8, pp. 731-739.

Williams, R., Bertsch, B., Van Der Wiele, A., Van Iwaarden, J. & Dale, B. (2006) Self-Assessment Against Business Excellence Models: A Critique and Perspective. *Total Quality Management & Business Excellence*, Vol. 17, No. 10, pp. 1287-1300.

Yang, J. B., Dale, B. G. & Siow, C. H. R. (2001). Self-assessment of excellence: an application of the evidential reasoning approach. *International Journal of Production Research*, Vol. 39, No. 16, pp. 3789-3812.

Zink, K. J. & Schmidt, A. (1998). Practice and implementation of self-assessment. *International Journal of Quality Science*, Vol. 3, No. 2, pp. 147-170.

ANEXO I – MATRIZES DE PONTUAÇÃO RADAR

Tabela 25 – Matriz de pontuação RADAR - “Resultados”.

| Elements | | 0% | | | | | 25% | | | | | 50% | | | | | 75% | | | | | 100% | | | | |
|----------|---|-------------------------------------|--|---|---|----|--|----|----|----|----|--|----|----|----|----|--|----|----|----|----|---|----|-----|--|--|
| Results | Trends • trends are positive <i>AND/OR</i> • there is sustained good performance | No Results or anecdotal information | | | | | Positive trends and/or satisfactory performance for about ¼ of results over at least 3 years | | | | | Positive trends and/or sustained good performance for about ½ of results over at least 3 years | | | | | Positive trends and/or sustained good performance for about ¾ of results over at least 3 years | | | | | Positive trends and/or sustained good performance for all results over at least 3 years | | | | |
| | Targets • targets are achieved • targets are appropriate | No Results or anecdotal information | | | | | Achieved and appropriate for about ¼ of results | | | | | Achieved and appropriate for about ½ of results | | | | | Achieved and appropriate for about ¾ of results | | | | | Achieved and appropriate for all results | | | | |
| | Comparisons • results compare well with others <i>AND/OR</i> • results compare well with acknowledged ‘World Class’ | No Results or anecdotal information | | | | | Favourable comparisons for about ¼ of results | | | | | Favourable comparisons for about ½ of results | | | | | Favourable comparisons for about ¾ of results | | | | | Favourable comparisons for all results | | | | |
| | Causes • results are caused by approach | No Results or anecdotal information | | | | | Cause and effect visible for about ¼ of results | | | | | Cause and effect visible for about ½ of results | | | | | Cause and effect visible for about ¾ of results | | | | | Cause and effect visible for all results | | | | |
| | Total | | | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | | |

| Elements | | 0% | | | | | 25% | | | | | 50% | | | | | 75% | | | | | 100% | | | | |
|----------|---|-------------------------------------|--|---|---|----|--|----|----|----|----|--|----|----|----|----|--|----|----|----|----|--|----|-----|--|--|
| | Scope • results address relevant areas results are appropriately segmented e.g. by customer, by business | No Results or anecdotal information | | | | | Results address ¼ of relevant areas and activities | | | | | Results address ½ of relevant areas and activities | | | | | Results address ¾ of relevant areas and activities | | | | | Results address all of relevant areas and activities | | | | |
| | Total | | | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | | |

Fonte: Sheffield Hallam University, 2003.

Tabela 26 – Matriz de pontuação RADAR - “Meios”.

| Elements | | 0% | | | | | 25% | | | | | 50% | | | | | 75% | | | | | 100% | | | | |
|----------|---|--------------------------|--|---|---|----|---------------|----|----|----|----|----------|----|----|----|----|----------------|----|----|----|----|------------------------|----|-----|--|--|
| Approach | Sound <ul style="list-style-type: none"> approach has a clear rationale approach has defined processes approach focuses on stakeholder needs | No evidence or anecdotal | | | | | Some evidence | | | | | Evidence | | | | | Clear evidence | | | | | Comprehensive evidence | | | | |
| | Integrated <ul style="list-style-type: none"> approach supports policy and strategy approach is linked to other approaches as appropriate | No evidence or anecdotal | | | | | Some evidence | | | | | Evidence | | | | | Clear evidence | | | | | Comprehensive evidence | | | | |
| | Total | | | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | | |

| Elements | | 0% | | | | | 25% | | | | | 50% | | | | | 75% | | | | | 100% | | | | |
|------------|--|-------------------------------|--|---|---|----|------------------------------------|----|----|----|----|------------------------------------|----|----|----|----|------------------------------------|----|----|----|----|-----------------------------------|----|-----|--|--|
| Deployment | Implemented <ul style="list-style-type: none"> approach is implemented | No evidence of implementation | | | | | Implemented in ¼ of relevant areas | | | | | Implemented in ½ of relevant areas | | | | | Implemented in ¾ of relevant areas | | | | | Implemented in all relevant areas | | | | |
| | Systematic <ul style="list-style-type: none"> approach is deployed in a structured way with the method used for deployment being planned and executed soundly | No evidence or anecdotal | | | | | Some evidence | | | | | Evidence | | | | | Clear evidence | | | | | Comprehensive evidence | | | | |
| | Total | | | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | | |

| Elements | | 0% | | | | | 25% | | | | | 50% | | | | | 75% | | | | | 100% | | | | |
|---------------------|---|--------------------------|--|---|---|----|---------------|----|----|----|----|----------|----|----|----|----|----------------|----|----|----|----|------------------------|----|-----|--|--|
| Assessment & Review | Measurement <ul style="list-style-type: none"> regular measurement of the effectiveness of the approach is carried out regular measurement of the effectiveness of the deployment is carried out measures selected are appropriate | No evidence or anecdotal | | | | | Some evidence | | | | | Evidence | | | | | Clear evidence | | | | | Comprehensive evidence | | | | |
| | Learning is used to: <ul style="list-style-type: none"> identify best practice and improvement opportunities | No evidence or anecdotal | | | | | Some evidence | | | | | Evidence | | | | | Clear evidence | | | | | Comprehensive evidence | | | | |
| | Improvement Output from measurement and learning is analysed and used to: <ul style="list-style-type: none"> identify, prioritise, plan and implement improvements | No evidence or anecdotal | | | | | Some evidence | | | | | Evidence | | | | | Clear evidence | | | | | Comprehensive evidence | | | | |
| | Total | | | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | | |

Fonte: Sheffield Hallam University, 2003.

**ANEXO II - FICHA DE PONTUAÇÃO DO PROCESSO DE
AVALIAÇÃO BASEADO NO MODELO DA EFQM**

1. Enablers Criteria

| Criterion Number | 1 | % | 2 | % | 3 | % | 4 | % | 5 | % |
|------------------|----|----------------------|----|----------------------|----|----------------------|----|----------------------|----|----------------------|
| Criterion Part | 1a | <input type="text"/> | 2a | <input type="text"/> | 3a | <input type="text"/> | 4a | <input type="text"/> | 5a | <input type="text"/> |
| Criterion Part | 1b | <input type="text"/> | 2b | <input type="text"/> | 3b | <input type="text"/> | 4b | <input type="text"/> | 5b | <input type="text"/> |
| Criterion Part | 1c | <input type="text"/> | 2c | <input type="text"/> | 3c | <input type="text"/> | 4c | <input type="text"/> | 5c | <input type="text"/> |
| Criterion Part | 1d | <input type="text"/> | 2d | <input type="text"/> | 3d | <input type="text"/> | 4d | <input type="text"/> | 5d | <input type="text"/> |
| Criterion Part | 1e | <input type="text"/> | | | 3e | <input type="text"/> | 4e | <input type="text"/> | 5e | <input type="text"/> |
| Sum of parts | | <input type="text"/> | | <input type="text"/> | | <input type="text"/> | | <input type="text"/> | | <input type="text"/> |
| | | ÷ 5 | | ÷ 4 | | ÷ 5 | | ÷ 5 | | ÷ 5 |
| Score awarded | | <input type="text"/> | | <input type="text"/> | | <input type="text"/> | | <input type="text"/> | | <input type="text"/> |

Note: The score awarded is the arithmetic average of the % scores for the criterion parts. If applicants present convincing reasons why one or more parts are not relevant to their organisation it is valid to calculate the average on the number of criterion addressed. To avoid confusion (with a zero score) parts of the criteria accepted as not relevant should be entered "NR" in the table above.

2. Results Criteria

| Criterion Number | 6 | % | 7 | % | 8 | % | 9 | % |
|------------------|----|---|----|---|----|---|----|---|
| Criterion Part | 6a | <input type="text"/> x 0.75= <input type="text"/> | 7a | <input type="text"/> x 0.75= <input type="text"/> | 8a | <input type="text"/> x 0.25= <input type="text"/> | 9a | <input type="text"/> x 0.50= <input type="text"/> |
| Criterion Part | 6b | <input type="text"/> x 0.25= <input type="text"/> | 7b | <input type="text"/> x 0.25= <input type="text"/> | 8b | <input type="text"/> x 0.75= <input type="text"/> | 9b | <input type="text"/> x 0.50= <input type="text"/> |
| Score awarded | | <input type="text"/> | | <input type="text"/> | | <input type="text"/> | | <input type="text"/> |

3. Calculation of Total Points

| Criterion | Score Awarded | factor | Points Awarded |
|------------------------------|----------------------|--------|----------------------|
| 1 Leadership | <input type="text"/> | x 1.0 | <input type="text"/> |
| 2 Policy and Strategy | <input type="text"/> | x 0.8 | <input type="text"/> |
| 3 People | <input type="text"/> | x 0.9 | <input type="text"/> |
| 4 Partnerships and Resources | <input type="text"/> | x 0.9 | <input type="text"/> |
| 5 Processes | <input type="text"/> | x 1.4 | <input type="text"/> |
| 6 Customer Results | <input type="text"/> | x 2.0 | <input type="text"/> |
| 7 People Results | <input type="text"/> | x 0.9 | <input type="text"/> |
| 8 Society Results | <input type="text"/> | x 0.6 | <input type="text"/> |
| 9 Key Performance Results | <input type="text"/> | x 1.5 | <input type="text"/> |
| Total points awarded | | | <input type="text"/> |

Figura 32 – Ficha de pontuação.

Fonte: Sheffield Hallam University, 2003.

ANEXO III – LISTA DE PROCESSOS E RESULTADOS

1. Processos

1.1. Planeamento da Qualidade

1.1.1. Qualificação de fornecedores

1.1.1.1. Método de qualificação de fornecedores

What? – Qual é o método de qualificação de fornecedores? Quais são os critérios?

How? – Como foi definido o método de qualificação de fornecedores?

When? – Quando foi elaborado o método de qualificação de fornecedores? Com que frequência é revisto?

Who? – Quem elaborou e quem revê o método de qualificação de fornecedores?

1.1.1.2. Implementação do método de qualificação de fornecedores

When? – Quando é aplicado o método de qualificação de fornecedores?

Who? – Quem é responsável pela implementação do método de qualificação de fornecedores?

1.1.2. Definição e comunicação ao fornecedor dos requisitos relativos às matérias-primas/ componentes ou relativos aos serviços subcontratados

1.1.2.1. Definição dos requisitos relativos às matérias-primas/componentes

How? – Como são definidos os requisitos relativos às matérias-primas/componentes?

When? – Quando são definidos os requisitos relativos às matérias-primas/componentes? Com que frequência são revistos?

Who? – Quem define e revê os requisitos relativos às matérias-primas/componentes?

1.1.2.2. Definição dos requisitos relativos aos serviços subcontratados

How? – Como são definidos os requisitos relativos aos serviços subcontratados?

When? – Quando são definidos os requisitos relativos aos serviços subcontratados? Com que frequência são revistos?

Who? – Quem define e revê os requisitos relativos aos serviços subcontratados?

1.1.2.3. Comunicação ao fornecedor dos requisitos relativos às matérias-primas/componentes

How? – Como são comunicados ao fornecedor os requisitos relativos às matérias-primas/componentes?

When? – Quando são comunicados ao fornecedor os requisitos relativos às matérias-primas/componentes?

Who? – Quem comunica ao fornecedor os requisitos relativos às matérias-primas/componentes?

1.1.2.4. Comunicação ao fornecedor dos requisitos relativos aos serviços subcontratados

How? – Como são comunicados ao fornecedor os requisitos relativos aos serviços subcontratados?

When? – Quando são comunicados ao fornecedor os requisitos relativos aos serviços subcontratados?

Who? – Quem comunica ao fornecedor os requisitos relativos aos serviços subcontratados?

1.1.3. Definição de especificações/critérios de aceitação do produto e características críticas

1.1.3.1. Definição de especificações/critérios de aceitação do produto

How? – Como são definidas e validadas as especificações/critérios de aceitação do produto?

When? – Quando são definidas as especificações/critérios de aceitação do produto?

Who? – Quem define e quem valida as especificações/critérios de aceitação do produto?

1.1.3.2. Definição das características críticas do produto

How? – Como são definidas as características críticas do produto?

When? – Quando são definidas as características críticas do produto?

Who? – Quem define as características críticas do produto?

1.1.4. Levantamento dos requisitos do cliente e validação das características do produto face aos requisitos do cliente

1.1.4.1. Levantamento dos requisitos do cliente

How? – Como é realizado o levantamento dos requisitos do cliente?

When? – Quando é realizado o levantamento dos requisitos do cliente?

Who? – Quem realiza o levantamento dos requisitos do cliente?

1.1.4.2. Validação das características do produto face aos requisitos do cliente

How? – Como é realizada a validação das características do produto face aos requisitos do cliente?

When? – Quando é realizada a validação das características do produto face aos requisitos do cliente?

Who? – Quem realiza a validação das características do produto face aos requisitos do cliente?

1.1.5. Levantamento e verificação do cumprimento dos requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis ao produto

1.1.5.1. Levantamento dos requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis ao produto

How? – Como é realizado o levantamento dos requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis ao produto?

When? – Quando é realizado o levantamento dos requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis ao produto?

Who? – Quem realiza o levantamento dos requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis ao produto?

1.1.5.2. Verificação do cumprimento dos requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis ao produto

How? – Como é realizada a verificação do cumprimento dos requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis ao produto?

When? – Quando é realizada a verificação do cumprimento dos requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis ao produto?

Who? – Quem realiza a verificação do cumprimento dos requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis ao produto?

1.1.6. Estudos preliminares sobre a capacidade (produtos) ou aptidão (serviços) dos processos e condições de operação

What? – Que estudos preliminares sobre a capacidade (produtos) ou aptidão (serviços) dos processos e condições de operação são realizados?

How? – Como são realizados os estudos preliminares sobre a capacidade (produtos) ou aptidão (serviços) dos processos e condições de operação?

When? – Quando são realizados estudos preliminares sobre a capacidade (produtos) ou aptidão (serviços) dos processos e condições de operação?

Who? – Quem realiza os estudos preliminares sobre a capacidade (produtos) ou aptidão (serviços) dos processos e condições de operação?

1.1.7. Assegurar que os intervenientes nos processos têm as capacidades e os conhecimentos necessários para a realização dos produtos

What? – O que é feito para assegurar que os intervenientes nos processos têm as capacidades e os conhecimentos necessários para a realização dos produtos?

How? – Como se assegura que os intervenientes nos processos têm as capacidades e os conhecimentos necessários para a realização dos produtos?

When? – Quando é verificado se os intervenientes nos processos têm as capacidades e os conhecimentos necessários para a realização dos produtos?

Who? – Quem assegura que os intervenientes nos processos têm as capacidades e os conhecimentos necessários para a realização dos produtos?

1.1.8. Identificação de potenciais problemas (que podem surgir na realização do produto) e soluções

What? – O que é feito para identificar potenciais problemas (que podem surgir na realização do produto) e soluções?

How? – Como são identificados potenciais problemas (que podem surgir na realização do produto) e soluções?

When? – Quando são identificados potenciais problemas (que podem surgir na realização do produto) e soluções?

Who? – Quem identifica potenciais problemas (que podem surgir na realização do produto) e soluções?

1.2. Controlo da Qualidade

1.2.1. Planeamento de inspeção e ensaio na produção

1.2.1.1. Definição das características a controlar

How? – Como são definidas as características a controlar?

When? – Quando são definidas as características a controlar?

Who? – Quem define as características a controlar?

1.2.1.2. Definição do método de controlo

How? – Como é definido o método de controlo?

When? – Quando é definido o método de controlo?

Who? – Quem define o método de controlo?

1.2.1.3. Verificação da capacidade do equipamento de medição, inspeção e ensaio

How? – Como é verificada a capacidade do equipamento de medição, inspeção e ensaio?

When? – Quando é verificada a capacidade do equipamento de medição, inspeção e ensaio?

Who? – Quem verifica a capacidade do equipamento de medição, inspeção e ensaio?

1.2.2. Inspeção e ensaio de matérias-primas/componentes e controlo de serviços subcontratados

1.2.2.1. Inspeção e ensaio de matérias-primas/componentes

How? – Como é realizada a inspeção e ensaio das matérias-primas/componentes?

When? – Quando é realizada a inspeção e ensaio das matérias-primas/componentes?

Where? – Onde é realizada a inspeção e ensaio das matérias-primas/componentes?

Who? – Quem realiza a inspeção e ensaio das matérias-primas/componentes?

1.2.2.2. Controlo de serviços subcontratados

How? – Como é realizado o controlo de serviços subcontratados?

When? – Quando é realizado o controlo de serviços subcontratados?

Where? – Onde é realizado o controlo de serviços subcontratados?

Who? – Quem realiza o controlo de serviços subcontratados?

1.2.3. Calibração/verificação do equipamento de medição, inspeção e ensaio

1.2.3.1. Planeamento de calibração/verificação

How? – Como é realizado o planeamento de calibração/verificação?

When? – Quando é realizado o planeamento de calibração/verificação?

Who? – Quem realiza o planeamento de calibração/verificação?

1.2.3.2. Implementação do plano de calibração/verificação

When? – Quando é implementado o plano de calibração/verificação?

Who? – Quem é responsável pela implementação do plano de calibração/verificação?

1.2.3.3. Validação dos resultados de calibração/verificação

How? – Como são validados os resultados de calibração/verificação?

When? – Quando são validados os resultados de calibração/verificação?

Who? – Quem valida os resultados de calibração/verificação?

1.2.4. Identificação e tratamento de produto não conforme

1.2.4.1. Identificação de produto não conforme

How? – Como é identificado o produto não conforme?

Where? – Onde é identificado o produto não conforme?

Who? – Quem é responsável pela identificação de produto não conforme?

1.2.4.2. Tratamento de produto não conforme

How? – Como é tratado o produto não conforme?

When? – Quando é tratado o produto não conforme?

Where? – Onde é tratado o produto não conforme?

Who? – Quem é responsável pelo tratamento de produto não conforme?

1.2.5. Ações corretivas para problemas esporádicos

1.2.5.1. Identificação de problemas esporádicos

What? – O que é feito para identificar problemas esporádicos?

How? – Como são identificados os problemas esporádicos?

When? – Quando são identificados os problemas esporádicos?

Who? – Quem é responsável pela identificação de problemas esporádicos?

1.2.5.2. Análise de problemas esporádicos

How? – Como são analisados os problemas esporádicos?

When? – Quando são analisados os problemas esporádicos?

Who? – Quem é responsável pela análise de problemas esporádicos?

1.2.5.3. Definição de ações corretivas e planeamento da implementação

How? – Como são definidas as ações corretivas? Como é planeada a sua implementação?

Who? – Quem define as ações corretivas? Quem planeia a sua implementação?

1.2.5.4. Verificação da eficácia das ações corretivas

What? – Que metodologia é utilizada para verificar a eficácia das ações corretivas?

Who? – Quem verifica a eficácia das ações corretivas?

1.2.6. Verificação da capacidade do processo

How? – Como é verificada a capacidade do processo?

When? – Quando é verificada a capacidade do processo?

Who? – Quem verifica a capacidade do processo?

1.3. Melhoria da Qualidade

1.3.1. Identificação de oportunidades de melhoria

What? – O que é feito para identificar oportunidades de melhoria?

How? – Como são identificadas as oportunidades de melhoria?

When? – Quando são identificadas oportunidades de melhoria?

Who? – Quem é responsável pela identificação de oportunidades de melhoria?

1.3.2. Definição de prioridades

How? – Como são definidas prioridades para as oportunidades de melhoria?

When? – Quando são definidas prioridades para as oportunidades de melhoria?

Who? – Quem define prioridades para as oportunidades de melhoria?

1.3.3. Análise de oportunidades de melhoria

How? – Como são analisadas as oportunidades de melhoria?

When? – Quando são analisadas as oportunidades de melhoria?

Who? – Quem analisa as oportunidades de melhoria?

1.3.4. Definição e planeamento de ações de melhoria

How? – Como são definidas e planeadas as ações de melhoria?

When? – Quando são definidas e planeadas ações de melhoria?

Who? – Quem define e planeia as ações de melhoria?

1.3.5. Verificação/acompanhamento da eficácia da implementação de ações de melhoria

How? – Como é realizada a verificação/acompanhamento da eficácia da implementação de ações de melhoria?

When? – Quando é realizada a verificação/acompanhamento da eficácia da implementação de ações de melhoria?

Who? – Quem é responsável pela verificação/acompanhamento da eficácia da implementação de ações de melhoria?

2. Resultados

2.1. Satisfação dos clientes

2.1.1. Reclamações

2.1.1.1. Quais são os indicadores utilizados para avaliar o nível de reclamações?

2.1.1.2. Qual é o valor (nível)?

2.1.1.3. Qual é a tendência demonstrada?

2.1.2. Satisfação dos clientes

2.1.2.1. Quais são os indicadores utilizados para avaliar a imagem e a reputação da empresa?

2.1.2.2. Qual é o valor (nível)?

2.1.2.3. Qual é a tendência demonstrada?

2.1.3. Retenção de clientes

2.1.3.1. Quais são os indicadores utilizados para avaliar a retenção de clientes?

2.1.3.2. Qual é o valor (nível)?

2.1.3.3. Qual é a tendência demonstrada?

2.2. Produtos não conformes

2.2.1. Retrabalho

2.2.1.1. Tempo gasto a realizar retrabalho

2.2.1.2. Número de produtos que necessitam de retrabalho por hora (em cada operação e total)

2.2.1.3. Percentagem de produtos que necessitam de retrabalho (em cada operação e total)

2.2.1.4. Outro indicador utilizado pela empresa

2.2.2. Desperdício

2.2.2.1. Número de produtos rejeitados por hora (em cada operação e total)

2.2.2.2. Percentagem de produtos rejeitados (em cada operação e total)

2.2.2.3. Outro indicador utilizado pela empresa

2.2.3. Produto reprocessado

2.2.3.1. Número de produtos reprocessados por hora

2.2.3.2. Percentagem de produtos reprocessados

2.2.3.3. Outro indicador utilizado pela empresa

2.3. Matérias-primas/componentes e serviços subcontratados não conformes

2.3.1. Matérias-primas/componentes não conformes

2.3.1.1. Quais são os indicadores utilizados para avaliar a taxa de matérias-primas/componentes não conformes?

2.3.1.2. Qual é o valor (nível)?

2.3.1.3. Qual é a tendência demonstrada?

2.3.2. Serviços subcontratados não conformes

2.3.2.1. Quais são os indicadores utilizados para avaliar a taxa de serviços subcontratados não conformes?

2.3.2.2. Qual é o valor (nível)?

2.3.2.3. Qual é a tendência demonstrada?

ANEXO IV – GUIÃO DE ENTREVISTA

Guião de Entrevista

Empresa:

Entrevistado:

Função:

Data:

Duração prevista:

1. PROCESSOS

1.1. PLANEAMENTO DA QUALIDADE

| 1.1.1. QUALIFICAÇÃO DE FORNECEDORES | RESPOSTA |
|---|----------|
| 1.1.1.1. MÉTODO DE QUALIFICAÇÃO DE FORNECEDORES | |
| a) Que método é utilizado pela empresa para selecionar e qualificar (avaliar e classificar) os seus fornecedores? (Fichas de fornecedor, Rankings de fornecedores, ...) | |
| b) Que fornecedores são avaliados? (Todos? Só os fornecedores de matérias-primas ou componentes críticos para o produto?) | |
| c) Quais são os critérios de qualificação? (Qualidade do produto, prazo de entrega, histórico de desempenho, tratamento de reclamações, capacidade de produção, preço, ...) Como é feita a ponderação dos critérios? (Peso específico dos critérios, Ranking de critérios, ...) | |
| d) Como é feita a recolha de informação sobre os fornecedores? (Inquéritos, Auditorias, Dados do histórico, ...) | |
| e) Quem elaborou e quem revê o método de qualificação de fornecedores? | |

Guião de Entrevista

1.1.1.2. IMPLEMENTAÇÃO DO MÉTODO DE QUALIFICAÇÃO DE FORNECEDORES*

| | |
|--|--|
| a) Com que frequência são avaliados e classificados os fornecedores? | |
| b) Qual é a forma de registo dos resultados das avaliações? | |
| c) Quem avalia? Quem classifica? | |

1.1.2. DEFINIÇÃO E COMUNICAÇÃO AO FORNECEDOR DOS REQUISITOS RELATIVOS ÀS MATÉRIAS-PRIMAS/COMPONENTES OU RELATIVOS AOS SERVIÇOS SUBCONTRATADOS

RESPOSTA

1.1.2.1. DEFINIÇÃO DOS REQUISITOS RELATIVOS ÀS MATÉRIAS-PRIMAS/COMPONENTES

| | |
|---|--|
| a) Que requisitos (condições) são definidos pela empresa para a aprovação das matérias-primas ou componentes? (certificados de conformidade, garantias, embalagem, ensaios, documentos de inspeção, propriedades, ...) Encontram-se documentados? | |
| b) Estes requisitos são definidos com base em que critérios? (qualidade, preço, ...) | |
| c) Quando são definidos? | |
| d) Com que frequência são revistos? | |
| e) Quem é o responsável pela definição destes requisitos? E pela sua revisão? | |

1.1.2.2. DEFINIÇÃO DOS REQUISITOS RELATIVOS AOS SERVIÇOS SUBCONTRATADOS

| | |
|---|--|
| a) Que requisitos (condições) são definidos pela empresa para a aprovação dos serviços subcontractados? (certificados, garantias, eficiência, desempenho, ...) Qual é a forma de registo? | |
| b) Estes requisitos são definidos com base em que critérios? (qualidade, preço, ...) | |
| c) Quando são definidos? | |

* Análise FMEA

Guião de Entrevista

| | |
|--|-----------------|
| d) Com que frequência são revistos? | |
| e) Quem é o responsável pela definição destes requisitos? E pela revisão? | |
| 1.1.2.3. COMUNICAÇÃO AO FORNECEDOR DOS REQUISITOS RELATIVOS ÀS MATÉRIAS-PRIMAS/COMPONENTES* | |
| a) Como são comunicados ao fornecedor os requisitos relativos às matérias-primas ou componentes? (telefone, fax, email, ...) | |
| b) Quando são comunicados? | |
| c) Quem comunica? | |
| 1.1.2.4. COMUNICAÇÃO AO FORNECEDOR DOS REQUISITOS RELATIVOS AOS SERVIÇOS SUBCONTRATADOS* | |
| a) Como são comunicados ao fornecedor os requisitos relativos aos serviços subcontractados? (telefone, fax, email, ...) | |
| b) Quando são comunicados? | |
| c) Quem comunica? | |
| 1.1.3. DEFINIÇÃO DE ESPECIFICAÇÕES/CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PRODUTO E CARACTERÍSTICAS CRÍTICAS | RESPOSTA |
| 1.1.3.1. DEFINIÇÃO DE ESPECIFICAÇÕES/CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PRODUTO | |
| a) Os critérios de aceitação/especificações do produto são definidos e encontram-se documentados? São divulgados? | |
| b) São definidos com base em que critérios? (Requisitos do cliente, comparação com um padrão, ...) | |
| c) Podem variar de cliente para cliente? Como são validados? | |
| d) Quando são definidos? (Quando o produto é fabricado pela primeira vez, depois de serem comunicados os requisitos do cliente, ...) | |

Guião de Entrevista

| | |
|--|----------|
| e) Quem define e quem valida? | |
| 1.1.3.2. DEFINIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS CRÍTICAS DO PRODUTO | |
| a) As características críticas do produto (características mais importantes do produto, quando variam podem afetar significativamente a segurança, a satisfação do cliente ou o comprimento dos requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis ao produto) são definidas e encontram-se documentadas? São divulgadas? | |
| b) São definidas com base em que critérios? (Requisitos do cliente, requisitos normativos, requisitos estatutários, requisitos regulamentares, ...) | |
| c) Quando são definidas? (Quando o produto é fabricado pela primeira vez, depois de serem comunicados os requisitos do cliente, ...) | |
| d) Quem as define e quem as valida? | |
| 1.1.4. LEVANTAMENTO DOS REQUISITOS DO CLIENTE E VALIDAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO FACE AOS REQUISITOS DO CLIENTE | |
| | RESPOSTA |
| 1.1.4.1. LEVANTAMENTO DOS REQUISITOS DO CLIENTE | |
| a) Como é realizado o levantamento dos requisitos do cliente (o que o cliente deseja ou o que o cliente acredita que precisa)? (Observação direta, entrevistas, questionários, ...) | |
| b) Quando é feito? (Quando se pretende lançar um novo produto, quando se pretende melhorar as características dos produtos existentes, após uma encomenda, ...) | |
| c) Quem o faz? | |
| 1.1.4.2. VALIDAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO FACE AOS REQUISITOS DO CLIENTE | |
| a) Como é realizada a validação (aprovação, aceitação) das características do produto face aos requisitos do cliente? | |

Guião de Entrevista

| | |
|---|----------|
| b) Quando é realizada? (Quando é efetuada a encomenda, durante a expedição, ...) | |
| c) Quem valida? | |
| | |
| 1.1.5. LEVANTAMENTO E VERIFICAÇÃO DO CUMPRIMENTO DOS REQUISITOS ESTATUTÁRIOS E REGULAMENTARES APLICÁVEIS AO PRODUTO | RESPOSTA |
| 1.1.5.1. LEVANTAMENTO DOS REQUISITOS ESTATUTÁRIOS E REGULAMENTARES APLICÁVEIS AO PRODUTO | |
| a) Como é realizado o levantamento dos requisitos estatutários (leis, resoluções, portarias) e regulamentares (normas técnicas) aplicáveis ao produto? (Existe uma metodologia definida para o controlo dos documentos relevantes?) | |
| b) Quando é realizado o levantamento? (Com que frequência é realizado?) | |
| c) Quem realiza o levantamento? | |
| 1.1.5.2. VERIFICAÇÃO DO CUMPRIMENTO DOS REQUISITOS ESTATUTÁRIOS E REGULAMENTARES APLICÁVEIS AO PRODUTO | |
| a) Como é que a empresa verifica o cumprimento dos requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis ao produto? | |
| b) Quando é verificado? (Com que frequência é verificado?) | |
| c) Quem verifica? | |
| | |
| 1.1.6. ESTUDOS PRELIMINARES SOBRE A CAPACIDADE (PRODUTOS) OU APTIDÃO (SERVIÇOS) DOS PROCESSOS E CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO* | RESPOSTA |
| a) Que estudos preliminares sobre a capacidade (produtos) ou aptidão (serviços) dos processos e condições de operação são realizados? | |
| b) Como são realizados os estudos? | |
| c) Existe um método definido? | |

Guião de Entrevista

| | |
|--|----------|
| d) Quando são realizados os estudos? (Em intervalos regulares? Antes de iniciar o fabrico de novos produtos?) | |
| e) Quem realiza os estudos? | |
| | |
| 1.1.7. ASSEGURAR QUE OS INTERVENIENTES NOS PROCESSOS TÊM AS CAPACIDADES E OS CONHECIMENTOS NECESSÁRIOS PARA A REALIZAÇÃO DOS PRODUTOS* | RESPOSTA |
| a) O que é feito para assegurar que os intervenientes nos processos têm as capacidades e os conhecimentos necessários para a realização dos produtos? (Estão definidos requisitos mínimos quanto ao nível de competência dos colaboradores? É efetuado o levantamento das necessidades de formação?) | |
| b) Como se assegura? (Os colaboradores recebem formação adequada às funções que desempenham? É avaliada a eficácia da formação? Existe mais do que um trabalhador com competências mínimas para realizar uma determinada função?) | |
| c) Quando são verificadas as capacidades e os conhecimentos dos intervenientes nos processos? | |
| d) Quem assegura que os intervenientes nos processos têm as capacidades e os conhecimentos necessários? | |
| | |
| 1.1.8. IDENTIFICAÇÃO DE POTENCIAIS PROBLEMAS (QUE PODEM SURTIR NA REALIZAÇÃO DO PRODUTO) E SOLUÇÕES* | RESPOSTA |
| a) O que é feito para identificar potenciais problemas (que podem surgir na realização do produto) e soluções? (Existe um levantamento de fatores físicos e humanos que podem condicionar a conformidade do produto e de soluções que os minimizem ou eliminem?) | |
| b) Como são identificados? | |
| c) Quando são identificados? | |
| d) Quem identifica? | |

Guião de Entrevista

1.2. CONTROLO DA QUALIDADE

| 1.2.1. PLANEAMENTO DE INSPEÇÃO E ENSAIO NA PRODUÇÃO | RESPOSTA |
|---|----------|
| 1.2.1.1. DEFINIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS A CONTROLAR | |
| a) Como são definidas as características a controlar? (Com base em requisitos do cliente, com base em requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis ao produto, ...) Estas encontram-se documentadas? São divulgadas? | |
| b) Quando são definidas? (Antes do lançamento de um novo produto?) | |
| c) Quem as define? | |
| 1.2.1.2. DEFINIÇÃO DO MÉTODO DE CONTROLO | |
| a) Em que critérios se baseia a escolha do método de controlo? | |
| b) O método de controlo encontra-se documentado? É divulgado? | |
| c) Estão definidas as responsabilidades do pessoal responsável por realizar as ações de controlo? | |
| d) São mantidos registos de inspeção e ensaio? | |
| e) Quando é definido o método de controlo? | |
| f) Quem o define? | |
| 1.2.1.3. VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO, INSPEÇÃO E ENSAIO* | |
| a) Como é verificada a capacidade do equipamento de medição, inspeção e ensaio? | |
| b) São utilizados procedimentos documentados? | |
| c) São mantidos registos? | |
| d) Quando é verificada a capacidade? | |

Guião de Entrevista

| | |
|--|----------|
| e) Quem verifica? | |
| | |
| 1.2.2. INSPEÇÃO E ENSAIO DE MATÉRIAS-PRIMAS/COMPONENTES E CONTROLO DE SERVIÇOS SUBCONTRATADOS | RESPOSTA |
| 1.2.2.1. INSPEÇÃO E ENSAIO DE MATÉRIAS-PRIMAS/COMPONENTES* | |
| a) Como é realizada a inspeção e ensaio das matérias-primas/componentes? (Existe um plano de inspeção e ensaio? São utilizados procedimentos documentados? Estão definidos critérios de aceitação?) | |
| b) Quando é realizada? | |
| c) Onde é realizada? | |
| d) Quem realiza? | |
| 1.2.2.2. CONTROLO DE SERVIÇOS SUBCONTRATADOS* | |
| a) Como são controlados os serviços subcontratados? (Existe um plano de inspeção? São utilizados procedimentos documentados? Estão definidos critérios de aceitação?) | |
| b) Quando são controlados? (Durante e após a execução?) | |
| c) Onde são controlados? | |
| d) Quem controla? | |
| | |
| 1.2.3. CALIBRAÇÃO/VERIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO, INSPEÇÃO E ENSAIO | RESPOSTA |
| 1.2.3.1. PLANEAMENTO DE CALIBRAÇÃO/VERIFICAÇÃO | |
| a) Como é planeada a calibração/verificação do equipamento de medição, inspeção e ensaio? (Existe plano definido? Encontra-se documentado? É divulgado? Está de acordo com os requisitos específicos de normas aplicáveis ao produto?) | |

Guião de Entrevista

| | |
|---|----------|
| b) Quando é realizado o planeamento? (Com que frequência se realiza?) | |
| c) Quem é o responsável pelo planeamento? | |
| 1.2.3.2. IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE CALIBRAÇÃO/VERIFICAÇÃO* | |
| a) Quando é implementado o plano de calibração/verificação? (Existe uma metodologia definida? Com que frequência são calibrados os equipamentos?) | |
| b) Quem o implementa? | |
| 1.2.3.3. VALIDAÇÃO DOS RESULTADOS DE CALIBRAÇÃO/VERIFICAÇÃO* | |
| a) Como são validados os resultados de calibração/verificação? (Estão definidos critérios de aceitação? São mantidos registos dos resultados de calibração/verificação dos equipamentos?) | |
| b) Quando são validados? (Antes da utilização dos equipamentos?) | |
| c) Quem valida (aprova)? | |
| 1.2.4. IDENTIFICAÇÃO E TRATAMENTO DE PRODUTO NÃO CONFORME | |
| | RESPOSTA |
| 1.2.4.1. IDENTIFICAÇÃO DE PRODUTO NÃO CONFORME* | |
| a) Como é identificado o produto não conforme? (Comparação com um padrão ou amostra, medição, ensaio, ...) | |
| b) Existem registos? (Quantidade de produto não conforme, natureza das não conformidades, ...) | |
| c) Que documentos são utilizados? (Procedimentos, planos, instruções de inspeção e ensaio, normas de ensaio, desenhos, ...) | |

Guião de Entrevista

| | |
|---|----------|
| d) Onde são identificados? (Em que pontos são realizadas ações de controlo?) | |
| e) Quem identifica? (Estão atribuídas responsabilidades?) | |
| 1.2.4.2. TRATAMENTO DE PRODUTO NÃO CONFORME* | |
| a) Como é tratado o produto não conforme? | |
| b) São mantidos registos? | |
| c) Existe um procedimento documentado? | |
| d) Quando é tratado? | |
| e) Onde é tratado? | |
| f) Quem o trata? (Estão atribuídas responsabilidades?) | |
| 1.2.5. AÇÕES CORRETIVAS PARA PROBLEMAS ESPORÁDICOS | |
| | RESPOSTA |
| 1.2.5.1. IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS ESPORÁDICOS | |
| a) O que é feito para identificar problemas esporádicos? (Existe um método definido?) | |
| b) Quando são identificados? (Quando os resultados planeados não são alcançados? Quando ocorrem não conformidades?) | |
| c) Quem identifica? | |
| 1.2.5.2. ANÁLISE DE PROBLEMAS ESPORÁDICOS | |
| a) Como são analisados os problemas esporádicos? (Existe um método análise?) | |
| b) Quando são analisados? | |
| c) Quem os analisa? | |

Guião de Entrevista

1.2.5.3. DEFINIÇÃO DE AÇÕES CORRETIVAS E PLANEAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO

| | |
|---|--|
| a) De que modo são definidas as ações corretivas? | |
| b) Como é planeada a sua implementação? | |
| c) Existe um procedimento documentado? | |
| d) Quem define as ações corretivas? | |
| e) Quem planeia a sua implementação? | |

1.2.5.4. VERIFICAÇÃO DA EFICÁCIA DAS AÇÕES CORRETIVAS

| | |
|--|--|
| a) Que metodologia é utilizada para verificar a eficácia das ações corretivas? | |
| b) Quem verifica a eficácia das ações corretivas? | |
| c) São mantidos registos? | |

| | |
|---|----------|
| 1.2.6. VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DO PROCESSO* | RESPOSTA |
| a) Como é verificada a capacidade do processo? (São aplicados métodos para monitorização e medição da capacidade do processo?) | |
| b) Quando é verificada a capacidade do processo? (Sempre que sejam realizadas intervenções que possam afetar o seu desempenho?) | |
| c) Quem verifica a capacidade do processo? | |
| d) São mantidos registos? | |

Guião de Entrevista

1.3. MELHORIA DA QUALIDADE

| 1.3.1. IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES DE MELHORIA | RESPOSTA |
|--|----------|
| a) O que é feito para identificar oportunidades de melhoria? (Identificação de tarefas que não agregam valor, identificação de erros no projeto do produto e do processo, identificação de causas de insatisfação entre os trabalhadores, ...) | |
| b) Como são identificadas as oportunidades de melhoria? (Medição de desempenho, Brainstorming, Benchmarking, ...) | |
| c) Existe um método definido? Está documentado? | |
| d) Quando são identificadas? (Com que frequência?) | |
| e) Quem identifica? | |
| | |
| 1.3.2. DEFINIÇÃO DE PRIORIDADES | RESPOSTA |
| a) Como são definidas prioridades para as oportunidades de melhoria? | |
| b) Quando são definidas? | |
| c) Quem define as prioridades? (Existe um grupo de trabalho?) | |
| | |
| 1.3.3. ANÁLISE DE OPORTUNIDADES DE MELHORIA | RESPOSTA |
| a) Como são analisadas as oportunidades de melhoria? | |
| b) Quando são analisadas? | |
| c) Quem analisa? (Existe um grupo de trabalho?) | |

Guião de Entrevista

| 1.3.4. DEFINIÇÃO E PLANEAMENTO DE AÇÕES DE MELHORIA | RESPOSTA |
|--|----------|
| a) Como são definidas e planeadas as ações de melhoria? | |
| b) Em que critérios se baseia a definição de ações de melhoria? (Custos, viabilidade, consequências, resistência à mudança, formação, ...) | |
| c) Existe um método de planeamento definido? | |
| d) Quando são definidas e planeadas? | |
| e) Quem define e quem planeia? | |
| | |
| 1.3.5. VERIFICAÇÃO/ACOMPANHAMENTO DA EFICÁCIA DA IMPLEMENTAÇÃO DE AÇÕES DE MELHORIA | RESPOSTA |
| a) Como é realizada a verificação ou acompanhamento da eficácia da implementação de ações de melhoria? (Que medições são efetuadas?) | |
| b) Quando é realizada? | |
| c) Por quem é realizada? | |

Guião de Entrevista

2. RESULTADOS

2.1. SATISFAÇÃO DOS CLIENTES

| 2.1.1. RECLAMAÇÕES | RESPOSTA |
|---|----------|
| a) Quais são os indicadores utilizados para avaliar o nível de reclamações? | |
| b) Qual é o valor (nível)? | |
| c) Qual é a tendência demonstrada? | |

| 2.1.2. SATISFAÇÃO DOS CLIENTES | RESPOSTA |
|--|----------|
| a) Quais são os indicadores utilizados para avaliar a imagem e a reputação da empresa? | |
| b) Qual é o valor (nível)? | |
| c) Qual é a tendência demonstrada? | |

| 2.1.3. RETENÇÃO DE CLIENTES | RESPOSTA |
|---|----------|
| a) Quais são os indicadores utilizados para avaliar a retenção de clientes? | |
| b) Qual é o valor (nível)? | |
| c) Qual é a tendência demonstrada? | |

2.2. PRODUTOS NÃO CONFORMES

| 2.2.1. RETRABALHO | RESPOSTA |
|--------------------------------------|----------|
| a) Tempo gasto a realizar retrabalho | |

Guião de Entrevista

| | |
|--|--|
| b) Número de produtos que necessitam de retrabalho por hora (em cada operação e total) | |
| c) Percentagem de produtos que necessitam de retrabalho (em cada operação e total) | |
| d) Outro indicador utilizado pela empresa | |

| | |
|--|----------|
| 2.2.2. DESPERDÍCIO | RESPOSTA |
| a) Número de produtos rejeitados por hora (em cada operação e total) | |
| b) Percentagem de produtos rejeitados (em cada operação e total) | |
| c) Outro indicador utilizado pela empresa | |

| | |
|--|----------|
| 2.2.3. PRODUTO REPROCESSADO | RESPOSTA |
| a) Número de produtos reprocessados por hora | |
| b) Percentagem de produtos reprocessados | |
| c) Outro indicador utilizado pela empresa | |

2.3. MATÉRIAS-PRIMAS/COMPONENTES E SERVIÇOS SUBCONTRATADOS NÃO CONFORMES

| | |
|--|----------|
| 2.3.1. MATÉRIAS-PRIMAS/COMPONENTES NÃO CONFORMES | RESPOSTA |
| a) Quais são os indicadores utilizados para avaliar a taxa de matérias-primas/componentes não conformes? | |
| b) Qual é o valor (nível)? | |
| c) Qual é a tendência demonstrada? | |

Guião de Entrevista

| 2.3.2. SERVIÇOS SUBCONTRATADOS NÃO CONFORMES | RESPOSTA |
|--|----------|
| a) Quais são os indicadores utilizados para avaliar a taxa de serviços subcontratados não conformes? | |
| b) Qual é o valor (nível)? | |
| c) Qual é a tendência demonstrada? | |

ANEXO V – ANÁLISE FMEA - MARISOF

Tabela 27 – Análise FMEA dos processos e sub-processos relativos ao planeamento da qualidade - Marisof.

| Processo ou Sub-processo | Modos de Falha | Efeitos das Falhas | Causas das Falhas | Frequência |
|--|---|---|---|---|
| 1.1.1.2. Implementação do método de qualificação de fornecedores | Aquisição de matérias-primas de má qualidade. | Menor rendimento na Urdissagem devido a um maior número de quebras de fio; Aumento da quantidade de defeitos na Tecelagem; Aumento do número de paragens; Quebras de produção. | Ausência de um método de qualificação de fornecedores; Falha do fornecedor de matérias-primas. | Fio de Poliéster, de Poliamida e de Algodão: cerca de 1 ocorrência/ano. |
| | Subcontratação de serviços de má qualidade. | Acabamento com imperfeições (ex: malha manchada ou queimada); Percentagem de encolhimento elevada; Cor não coincidente com o pedido; Desenho não coincidente com o pedido; Largura incorreta; Gramagem alterada. | Ausência de um método de qualificação de fornecedores; Falha do fornecedor subcontratado. | Cerca de 1 ocorrência/mês. |
| | Atrasos na entrega das matérias-primas. | Incumprimento dos prazos de entrega acordados com o cliente; Cancelamento de encomendas; Renegociação do preço de venda do produto. | Ausência de um método de qualificação de fornecedores; Falha do fornecedor de matérias-primas. | Cerca de 2 ocorrências/ano. |
| | Atrasos na entrega do serviço subcontratado. | Incumprimento dos prazos de entrega acordados com o cliente; Cancelamento de encomendas; Renegociação do preço de venda do produto. | Ausência de um método de qualificação de fornecedores; Falha do fornecedor subcontratado. | Cerca de 1 ocorrência/mês. |

Tabela 27 – Análise FMEA dos processos e sub-processos relativos ao planeamento da qualidade - Marisof (Continuação).

| Processo ou Sub-processo | Modos de Falha | Efeitos das Falhas | Causas das Falhas | Frequência |
|--|---|--|--|----------------------------|
| 1.1.2.3. Comunicação ao fornecedor dos requisitos relativos às matérias-primas/componentes | Receção de matérias-primas inadequadas ao tipo de produto que se pretende fabricar. | Devolução da encomenda ao fornecedor; Perdas de tempo; Incumprimento dos prazos de entrega acordados com o cliente; Cancelamento de encomendas; Renegociação do preço de venda do produto. | Inadequação do método de comunicação dos requisitos relativos às matérias-primas/componentes; Falha do fornecedor de matérias-primas. | Menos de 1 ocorrência/ano. |
| 1.1.2.4. Comunicação ao fornecedor dos requisitos relativos aos serviços subcontratados | Receção de serviços não coincidentes com o pedido. | Repetição do serviço; Perdas de tempo; Incumprimento dos prazos de entrega acordados com o cliente; Cancelamento de encomendas; Renegociação do preço de venda do produto. | Inadequação do método de comunicação dos requisitos relativos aos serviços subcontratados; Falha do fornecedor subcontratado. | Cerca de 1 ocorrência/mês. |

Tabela 27 – Análise FMEA dos processos e sub-processos relativos ao planeamento da qualidade - Marisof (Continuação).

| Processo ou Sub-processo | Modos de Falha | Efeitos das Falhas | Causas das Falhas | Frequência |
|---|--|---|---|------------------------------------|
| 1.1.6. Estudos preliminares sobre a capacidade (produtos) ou aptidão (serviços) dos processos e condições de operação | Escolha errada do tipo de fio. | Atraso na ordem de produção; Desperdício de matérias-primas; Prejuízos resultantes da ocupação de pessoas e de máquinas. | Análise deficiente da amostra enviada pelo cliente. | Menos de 1 ocorrência/ano. |
| | Escolha de uma máquina que não é apropriada. | Atraso na ordem de produção; Desperdício de matérias-primas; Prejuízos resultantes da ocupação de pessoas e de máquinas. | Análise deficiente da amostra enviada pelo cliente; Falta de conhecimentos sobre as características dos teares. | Menos de 1 ocorrência/ano. |
| | Trabalhar com condições de temperatura ou de humidade pouco adequadas. | Aumento do número de defeitos na Tecelagem; Desperdício de matérias-primas; Aumento do número de paragens; Quebras de produção; Prejuízos resultantes da ocupação de pessoas e de máquinas. | Avaliação incorreta das condições de operação; Inexistência de um sistema de climatização. | É frequente no verão e no inverno. |
| 1.1.7. Assegurar que os intervenientes nos processos têm as capacidades e os conhecimentos necessários para a realização dos produtos | Os intervenientes nos processos não realizam as suas tarefas corretamente. | Aumento do número de defeitos na Tecelagem; Quebras de produção; Aumento do consumo de material de desgaste (ex: agulhas); Falhas mecânicas dos equipamentos. | Admissão de trabalhadores pouco aptos para a realização das tarefas que lhes são atribuídas; Não é efetuado o levantamento das necessidades de formação; Os trabalhadores não recebem formação adequada às funções que desempenham; Não é avaliada a eficácia da formação. | Cerca de 1 ocorrência/ano. |

Tabela 27 – Análise FMEA dos processos e sub-processos relativos ao planeamento da qualidade - Marisof (Continuação).

| Processo ou Sub-processo | Modos de Falha | Efeitos das Falhas | Causas das Falhas | Frequência |
|---|---|---|---|----------------------------|
| 1.1.8. Identificação de potenciais problemas (que podem surgir na realização do produto) e soluções | Os intervenientes nos processos não sabem como resolver certos problemas que surgem durante o fabrico dos produtos. | Aumento do número de defeitos na Tecelagem; Desperdício de matérias-primas; Quebras de produção; Aumento do consumo de material de desgaste (ex: agulhas); Falhas mecânicas dos equipamentos. | Não são disponibilizadas aos trabalhadores instruções de trabalho escritas, que indiquem quais são os problemas mais graves ou mais frequentes e como se deve resolvê-los; Excesso de confiança nas capacidades e/ou nas competências dos trabalhadores. | Cerca de 1 ocorrência/ano. |

Tabela 28 – Análise FMEA dos processos e sub-processos relativos ao controlo da qualidade - Marisof.

| Processo ou Sub-processo | Modos de Falha | Efeitos das Falhas | Causas das Falhas | Frequência |
|---|--|--|---|-----------------------------------|
| 1.2.1.3. Verificação da capacidade do equipamento de medição, inspeção e ensaio | Erros de pesagem no controlo das matérias-primas. | Erros na verificação das quantidades de fio recebidas. | O equipamento de medição não tem a precisão necessária. | Menos de 1 ocorrência/ano. |
| | Medição incorreta do peso ou das dimensões de amostras. | Erros na determinação da gramagem; Erros na determinação da percentagem de encolhimento; Erros na medição da largura do produto. | | Não foram registadas ocorrências. |
| | Medição incorreta do peso ou das dimensões de produtos para venda. | Erros nas quantidades enviadas ao cliente. Reclamações de clientes devido a erros de medição. | | Não foram registadas ocorrências. |

Tabela 28 – Análise FMEA dos processos e sub-processos relativos ao controlo da qualidade - Marisof (Continuação).

| Processo ou Sub-processo | Modos de Falha | Efeitos das Falhas | Causas das Falhas | Frequência |
|---|---|---|--|-----------------------------------|
| 1.2.2.1. Inspeção e ensaio de matérias-primas/componentes | Não são detetados erros de quantidades. | Matérias-primas insuficientes para a conclusão da encomenda; Perdas de tempo. | O equipamento de medição não tem a precisão necessária; Ausência de um PIE de matérias-primas documentado; Inadequação dos procedimentos de inspeção e ensaio de matérias-primas; Ausência de procedimentos de inspeção e ensaio de matérias-primas documentados; Falta de compreensão dos procedimentos de inspeção e ensaio de matérias-primas; Desatenções dos Inspetores. | Não foram registadas ocorrências. |
| | Não são identificadas matérias-primas de má qualidade. | Menor rendimento na Urdissagem devido a um maior número de quebras de fio; Aumento do número de defeitos na Tecelagem; Aumento do número de paragens; Quebras de produção; Perdas de tempo. | Ausência de um PIE de matérias-primas documentado; Inadequação dos procedimentos de inspeção e ensaio de matérias-primas; Ausência de procedimentos de inspeção e ensaio de matérias-primas documentados; Falta de compreensão dos procedimentos de inspeção e ensaio de matérias-primas; Desatenções dos Inspetores. | Cerca de 1 ocorrência/ano. |
| | Deteção tardia de matérias-primas com características diferentes das que foram solicitadas. | Desperdício de matérias-primas; Aumento do número de defeitos na Tecelagem; Aumento do número de paragens; Quebras de produção; Perdas de tempo. | | Cerca de 3 ocorrências/ano. |

Tabela 28 – Análise FMEA dos processos e sub-processos relativos ao controlo da qualidade - Marisof (Continuação).

| Processo ou Sub-processo | Modos de Falha | Efeitos das Falhas | Causas das Falhas | Frequência |
|---|---|---|--|--|
| 1.2.2.2. Controlo de serviços subcontratados | Não são detetadas não conformidades ou serviços incompletos, antes do envio do produto ao cliente. | Rejeição do produto por parte do cliente; Renegociação do preço de venda do produto; Repetição do serviço; Deslocações; Cancelamento de encomendas; Perdas de tempo. | Falta de um equipamento adequado para a realização da inspeção do produto com acabamento; Ausência de um PIE de serviços subcontratados; Inadequação dos procedimentos de controlo de serviços subcontratados; Ausência de procedimentos de controlo de serviços subcontratados documentados; Falta de compreensão dos procedimentos de controlo de serviços subcontratados; Prazos de entrega apertados. | Cerca de 1 ocorrência/mês. |
| 1.2.3.2. Implementação do plano de calibração/verificação | Ausência de calibração/verificação dos equipamentos de EMIE (equipamentos de medição das condições de operação e máquina de lavar). | Erros na determinação da percentagem de encolhimento; Erros na monitorização das condições de operação (temperatura e humidade relativa). | A calibração/verificação dos equipamentos de EMIE utilizados é considerada pouco relevante. | Muito frequente no caso dos termómetros. |
| | Atrasos na calibração/verificação dos equipamentos de EMIE (balanças). | Erros na verificação das quantidades de fio recebidas; Erros na determinação da gramagem; Erros nas quantidades enviadas ao cliente. | Ausência de planeamento de calibração/verificação dos EMIE; A calibração/verificação dos equipamentos de EMIE é considerada pouco relevante. | Pouco frequente no caso das balanças. |

Tabela 28 – Análise FMEA dos processos e sub-processos relativos ao controlo da qualidade - Marisof (Continuação).

| Processo ou Sub-processo | Modos de Falha | Efeitos das Falhas | Causas das Falhas | Frequência |
|--|---|--|---|--------------------------------------|
| 1.2.3.3. Validação dos resultados de calibração/ verificação | Não se toma conhecimento de erros de medição detetados na calibração. | Erros na verificação das quantidades de fio recebidas; Erros na determinação da gramagem; Erros nas quantidades enviadas ao cliente. | Os resultados de calibração/verificação não são validados; Falta de conhecimentos técnicos sobre metrologia; Esquecimentos. | Não existem registos de ocorrências. |
| 1.2.4.1. Identificação de produto não conforme | Erros de contagem do número de defeitos do produto; | Substituição total ou parcial da encomenda; Renegociação do preço de venda do produto; Perdas de tempo. | Ausência de um PIE do produto documentado; Inadequação dos procedimentos de inspeção e ensaio do produto; Ausência de procedimentos de inspeção e ensaio do produto documentados; Falta de compreensão dos procedimentos de inspeção e ensaio do produto; Desatenções dos Inspetores; Prazos de entrega apertados. | Cerca de 1 ocorrência/ano. |

Tabela 28 – Análise FMEA dos processos e sub-processos relativos ao controlo da qualidade - Marisof (Continuação).

| Processo ou Sub-processo | Modos de Falha | Efeitos das Falhas | Causas das Falhas | Frequência |
|--|--|--|---|-----------------------------|
| 1.2.4.2. Tratamento de produto não conforme | Os buracos existentes no produto não são todos cosidos. | Aumento do tamanho dos buracos existentes no produto durante o acabamento; Rompimento do produto durante o acabamento. | Ausência de procedimentos de correção de defeitos documentados; Falta de compreensão dos procedimentos de correção de defeitos; Desatenções dos Inspetores; Prazos de entrega apertados. | Cerca de 2 ocorrências/ano. |
| | O resultado da correção do produto com acabamento não conforme não é satisfatório. | Repetição do serviço; Renegociação do preço de aquisição do serviço; Perdas de tempo; Incumprimento dos prazos de entrega acordados com o cliente; Cancelamento de encomendas; Renegociação do preço de venda do produto. | Falha do fornecedor subcontratado; Defeitos de acabamento demasiado graves. | Cerca de 1 ocorrência/ano. |
| 1.2.6. Verificação da capacidade do processo | Não são detetados atempadamente casos em que os equipamentos produtivos deixam de ter capacidade para fabricar o produto dentro das especificações (número de defeitos igual ou inferior ao valor máximo exigido). | Desperdício de matérias-primas; Aumento do número de defeitos na Tecelagem; Aumento do número de paragens; Quebras de produção; Perdas de tempo; Prejuízos resultantes da ocupação de pessoas e de máquinas. | A capacidade do processo não é verificada com a frequência adequada; Inadequação do método de verificação da capacidade do processo; O método de verificação da capacidade do processo não se encontra documentado; Falta de compreensão do método de verificação da capacidade do processo. | Raramente. |

ANEXO VI – ANÁLISE FMEA - ICC

Tabela 29 – Análise FMEA dos processos e sub-processos relativos ao planeamento da qualidade - ICC.

| Processo ou Sub-processo | Modos de Falha | Efeitos das Falhas | Causas das Falhas | Frequência |
|--|--|--|---|----------------------------|
| 1.1.1.2. Implementação do método de qualificação de fornecedores | Não optar pelo fornecedor melhor classificado. | Necessidade de realizar retrabalho; Perda de qualidade do produto devido a retrabalho; Necessidade de transportar as encomendas de avião para cumprir prazos. | Necessidade de cumprir margens de lucro; Necessidade de cumprir prazos de entrega; Dificuldade em encontrar fornecedores especializados em determinados serviços. | Trimestral. |
| 1.1.2.3. Comunicação ao fornecedor dos requisitos relativos às matérias-primas/componentes | Má interpretação da informação. | Receção de matérias-primas/componentes com características diferentes das pretendidas; Erros nas quantidades recebidas; Incumprimento dos prazos de entrega por parte do fornecedor; Atrasos na conclusão das encomendas; Incumprimento dos prazos de entrega acordados com o cliente. | Envio de informação insuficiente ou confusa ao fornecedor. | Cerca de 1 ocorrência/ano. |

Tabela 29 – Análise FMEA dos processos e sub-processos relativos ao planeamento da qualidade - ICC (Continuação).

| Processo ou Sub-processo | Modos de Falha | Efeitos das Falhas | Causas das Falhas | Frequência |
|---|---|--|---|-----------------------------|
| 1.1.2.4. Comunicação ao fornecedor dos requisitos relativos aos serviços subcontratados | Má interpretação da informação. | Serviço mal executado pelo fornecedor; Erros nas quantidades recebidas; Incumprimento dos prazos de entrega por parte do fornecedor; Atrasos na conclusão das encomendas; Incumprimento dos prazos de entrega acordados com o cliente. | Envio de informação insuficiente ou confusa ao fornecedor; Atrasos no envio de amostras do produto ao fornecedor; Falta de acompanhamento, por parte do fornecedor subcontratado, do lançamento das encomendas na empresa (ICC); Falta de acompanhamento das primeiras encomendas no fornecedor subcontratado. | Cerca de 2 ocorrências/ano. |
| 1.1.6. Estudos preliminares sobre a capacidade (produtos) ou aptidão (serviços) dos processos e condições de operação | Necessidade de realizar operações que inicialmente não estavam previstas. | Defeito no produto; Quebras de produção; Atrasos na conclusão das encomendas; Incumprimento dos prazos de entrega acordados com o cliente. | Falhas no planeamento da produção. Necessidade de adequação de ferramentas; Problemas com moldes. | Cerca de 1 ocorrência/ano. |

Tabela 29 – Análise FMEA dos processos e sub-processos relativos ao planeamento da qualidade - ICC (Continuação).

| Processo ou Sub-processo | Modos de Falha | Efeitos das Falhas | Causas das Falhas | Frequência |
|---|---|--|---|----------------------------|
| 1.1.7. Assegurar que os intervenientes nos processos têm as capacidades e os conhecimentos necessários para a realização dos produtos | Erros humanos. | <p>Defeito no produto;</p> <p>Desperdício de matérias-primas;</p> <p>Necessidade de realizar retrabalho;</p> <p>Perda de qualidade do produto devido a retrabalho;</p> <p>Quebras de produção.</p> | <p>Desatenções dos trabalhadores que intervêm no processo produtivo;</p> <p>Falta de experiência dos trabalhadores que intervêm no processo produtivo;</p> <p>A formação proporcionada aos trabalhadores que intervêm no processo produtivo é pouco eficaz;</p> <p>Os trabalhadores têm falta de informação sobre as tarefas que realizam;</p> <p>Falta de acompanhamento dos trabalhadores que intervêm no processo produtivo.</p> | Cerca de 1 ocorrência/ano. |
| 1.1.8. Identificação de potenciais problemas (que podem surgir na realização do produto) e soluções | Existem problemas identificados, mas o plano de produção tem de ser cumprido. | <p>Defeito no produto;</p> <p>Desperdício de matérias-primas;</p> <p>Necessidade de realizar retrabalho;</p> <p>Perda de qualidade do produto devido a retrabalho;</p> <p>Quebras de produção.</p> | <p>Deficiências do processo produtivo que não podem ser corrigidas;</p> <p>Equipamentos produtivos em mau estado de funcionamento.</p> | Diariamente. |

Tabela 30 – Análise FMEA dos processos e sub-processos relativos ao controlo da qualidade - ICC.

| Processo ou Sub-processo | Modos de Falha | Efeitos das Falhas | Causas das Falhas | Frequência |
|---|--|---|--|---------------------------------------|
| 1.2.1.3. Verificação da capacidade do equipamento de medição, inspeção e ensaio | Utilização de equipamentos pouco adequados ou não validados. | Falha na deteção de não conformidades. | Falta de meios de controlo; Necessidade de utilizar um EMIE alternativo devido a avarias. | Cerca de 1 ocorrência de 2 em 2 anos. |
| 1.2.2.1. Inspeção e ensaio de matérias-primas/componentes | O responsável pelo controlo pode não detetar algum problema. | Defeito no produto; Necessidade de realizar retrabalho; Perda de qualidade do produto devido a retrabalho; Desperdício de matérias-primas; Quebras de produção. | Desatenções dos Inspetores; Falta de meios de controlo; Defeitos difíceis de identificar nas matérias-primas /componentes. | Cerca de 2 ocorrências/ano. |

Tabela 30 – Análise FMEA dos processos e sub-processos relativos ao controlo da qualidade - ICC (Continuação).

| Processo ou Sub-processo | Modos de Falha | Efeitos das Falhas | Causas das Falhas | Frequência |
|--|---|--|--|-----------------------------------|
| 1.2.2.2. Controlo de serviços subcontratados | As operações de fabrico não são executadas corretamente pelo fornecedor do serviço (ex: costuras mal feitas). | Necessidade de realizar retrabalho; Perda de qualidade do produto devido a retrabalho; Devoluções ao fornecedor; Atrasos na conclusão das encomendas; Incumprimento dos prazos de entrega acordados com o cliente. | Envio de informação insuficiente ou confusa ao fornecedor; Excesso de confiança do fornecedor subcontratado; O fornecedor subcontratado não se apercebe de alterações em relação ao pedido habitual. | 5% de defeitos irre recuperáveis. |
| | O produto fornecido não tem as características adequadas (ex: erro na escolha da matéria-prima). | Devoluções ao fornecedor; Atrasos na conclusão das encomendas; Incumprimento dos prazos de entrega acordados com o cliente. | Envio de informação insuficiente ou confusa ao fornecedor; O fornecedor subcontratado não se apercebe de alterações em relação ao pedido habitual. | Cerca de 1 ocorrência/ano. |
| | O Responsável pelo controlo não deteta algum problema. | Defeito no produto; Necessidade de realizar retrabalho; Perda de qualidade do produto devido a retrabalho; Atrasos na conclusão das encomendas; Incumprimento dos prazos de entrega acordados com o cliente. | Desatenções dos Inspetores; Falta de meios de controlo; Defeitos difíceis de identificar nos produtos realizados por fornecedores subcontratados. | Cerca de 2 ocorrências/ano. |

Tabela 30 – Análise FMEA dos processos e sub-processos relativos ao controle da qualidade - ICC (Continuação).

| Processo ou Sub-processo | Modos de Falha | Efeitos das Falhas | Causas das Falhas | Frequência |
|---|---|--|---|-----------------------|
| 1.2.3.2. Implementação do plano de calibração/verificação | Atraso no cumprimento das datas previstas no plano de calibração/verificação. | Utilização de EMIEs que necessitam de revisão ou de ajuste; Falha na detecção de não conformidades. | Falta de acompanhamento do plano de calibração/verificação; Atrasos na aprovação de orçamentos de calibração. | 20% dos equipamentos. |
| | Apesar de o equipamento estar conforme verifica-se que deixou de cumprir os requisitos exigidos para um determinado ensaio. | Erros na determinação de parâmetros de trabalho (ex: intervalos de temperatura e pressão). | Má utilização dos EMIEs (ex: equipamentos sensíveis utilizados por várias pessoas em situações pouco apropriadas); EMIE com pilhas em fim de vida. | 10% dos equipamentos. |
| 1.2.4.1. Identificação de produto não conforme | Omissão de defeitos por parte dos operadores, permitindo que se acrescente mais valor a produto com defeito. | Defeito no produto; Identificação tardia de defeitos. | Ausência de autocontrole; Pressão da produção; O trabalhador omite o defeito para não ter de corrigi-lo. | Diariamente. |

Tabela 30 – Análise FMEA dos processos e sub-processos relativos ao controle da qualidade - ICC (Continuação).

| Processo ou Sub-processo | Modos de Falha | Efeitos das Falhas | Causas das Falhas | Frequência |
|--|---|--|---|--------------|
| 1.2.4.2. Tratamento de produto não conforme | Defeitos difíceis de resolver. | Perda de qualidade do produto devido a retrabalho; Defeito no produto; Rejeição do produto retrabalhado; Atrasos na conclusão das encomendas; Incumprimento dos prazos de entrega acordados com o cliente. | Equipamentos produtivos em mau estado de funcionamento; Desatenções dos trabalhadores que intervêm no processo produtivo; Falta de experiência dos trabalhadores que intervêm no processo produtivo. | Diariamente. |
| | Defeitos que ficam “camuflados”, após o retrabalho do produto, e que se manifestam mais tarde durante o uso. | Devoluções por parte do cliente; A empresa fica com má imagem perante o cliente. | Pressão da produção; Desatenções dos operadores que corrigem os defeitos; Falta de experiência dos operadores que corrigem os defeitos; Falta de acompanhamento dos operadores que corrigem os defeitos. | Diariamente. |
| 1.2.6. Verificação da capacidade do processo | O processo não é monitorizado com a frequência adequada, de modo a garantir que cumpre com as especificações. | Defeito no produto; Necessidade de realizar retrabalho; Perda de qualidade do produto devido a retrabalho. | Excesso de confiança no desempenho do processo produtivo. | Frequente. |